FRANKLIN ELECTRIC

2010 AIM MANUAL

MOTORES SUMERGIBLES

Aplicación • Instalación • Mantenimiento

Motores Monofásicos y Trifásicos de 60 Hz

Sistemas Soluciones

Franklin Electric

ATTENTION!
IMPORTANT INFORMATION FOR INSTALLERS OF THIS EQUIPMENT!

THIS EQUIPMENT IS INTENDED FOR INSTALLATION BY TECHNICALLY QUALIFIED PERSONNEL. FAILURE TO INSTALL IT IN COMPLIANCE WITH NATIONAL AND LOCAL ELECTRICAL CODES, AND WITHIN FRANKLIN ELECTRIC RECOMMENDATIONS, MAY RESULT IN ELECTRICAL SHOCK OR FIRE HAZARD, UNSATISFACTORY PERFORMANCE, AND EQUIPMENT FAILURE. FRANKLIN INSTALLATION INFORMATION IS AVAILABLE FROM PUMP MANUFACTURERS AND DISTRIBUTORS, AND DIRECTLY FROM FRANKLIN ELECTRIC. CALL FRANKLIN TOLL FREE 800-348-2420 FOR INFORMATION.

WARNING

SERIOUS OR FATAL ELECTRICAL SHOCK MAY RESULT FROM FAILURE TO CONNECT THE MOTOR, CONTROL ENCLOSURES, METAL PLUMBING, AND ALL OTHER METAL NEAR THE MOTOR OR CABLE, TO THE POWER SUPPLY GROUND TERMINAL USING WIRE NO SMALLER THAN MOTOR CABLE WIRES. TO REDUCE RISK OF ELECTRICAL SHOCK, DISCONNECT POWER BEFORE WORKING ON OR AROUND THE WATER SYSTEM. DO NOT USE MOTOR IN SWIMMING AREAS.

ATTENTION!
INFORMATIONS IMPORTANTES POUR L'INSTALLATEUR DE CET EQUIPEMENT.

CET EQUIPEMENT DOIT ETRE INTALLE PAR UN TECHNICIEN QUALIFIE. SI L'INSTALLATION N'EST PAS CONFORME AUX LOIS NATIONALES OU LOCALES AINSI QU'AUX RECOMMANDATIONS DE FRANKLIN ELECTRIC, UN CHOC ELECTRIQUE, LE FEU, UNE PERFORMANCE NON ACCEPTABLE, VOIRE MEME LE NON-FONCTIONNEMENT PEUVENT SURVENIR. UN GUIDE D'INSTALLATION DE FRANKLIN ELECTRIC EST DISPONIBLE CHEZ LES MANUFACTURIERS DE POMPES, LES DISTRIBUTEURS, OU DIRECTEMENT CHEZ FRANKLIN. POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS, APPELEZ SANS FRAIS LE 800-348-2420.

AVERTISSEMENT

UN CHOC ELECTRIQUE SERIEUX OU MEME MORTEL EST POSSIBLE, SI L'ON NEGLIGE DE CONNECTER LE MOTEUR, LA PLOMBERIE METALLIQUE, BOITES DE CONTROLE ET TOUT METAL PROCHE DU MOTEUR A UN CABLE ALLANT VERS UNE ALIMENTATION D'ENERGIE AVEC BORNE DE MISE A LA TERRE UTILISANT AU MOINS LE MEME CALIBRE QUE LES FILS DU MOTEUR. POUR REDUIRE LE RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE. COUPER LE COURANT AVANT DE TRAVAILLER PRES OU SUR LE SYSTEM D'EAU. NE PAS UTILISER CE MOTEUR DANS UNE ZONE DE BAIGNADE.

¡ATENCION!
INFORMACION PARA EL INSTALADOR DE ESTE EQUIPO.

PARA LA INSTALACION DE ESTE EQUIPO, SE REQUIERE DE PERSONAL TECNICO CALIFICADO. EL NO CUMPLIR CON LAS NORMAS ELECTRICAS NACIONALES Y LOCALES, ASI COMO CON LAS RECOMENDACIONES DE FRANKLIN ELECTRIC DURANTE SU INSTALACION, PUEDE OCASIONAR, UN CHOQUE ELECTRICO, PELIGRO DE UN INCENDIO, OPERACION DEFECTUOSA E INCLUSO LA DESCOMPOSTURA DEL EQUIPO. LOS MANUALES DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS, ESTAN DISPONIBLES CON LOS DISTRIBUIDORES, FABRICANTES DE BOMBAS O DIRECTAMENTE CON FRANKLIN ELECTRIC. PUEDE LLAMAR GRATUITAMENTE PARA MAYOR INFORMACION AL TELEFONO 800-348-2420.

ADVERTENCIA

PUEDE OCURRIR UN CHOQUE ELECTRICO, SERIO O FATAL DEBIDO A UNA ERRONEA CONECCION DEL MOTOR, DE LOS TABLEROS ELECTRICOS, DE LA TUBERIA, DE CUALQUIER OTRA PARTE METALICA QUE ESTA CERCA DEL MOTOR O POR NO UTILIZAR UN CABLE PARA TIERRA DE CALIBRE IGUAL O MAYOR AL DE LA ALIMENTACION. PARA REDUCIR EL RIESGO DE CHOQUE ELECTRIC, DESCONECTAR LA ALIMENTACION ELECTRICA ANTES DE INICIAR A TRABAJAR EN EL SISTEMA HIDRAULICO. NO UTILIZAR ESTE MOTOR EN ALBERCAS O AREAS EN DONDE SE PRACTIQUE NATACION.

Compromiso con la Calidad

Franklin Electric está comprometido a proporcionar a los clientes productos sin defecto alguno a través de nuestro programa de mejora continua. La calidad tendrá, en todos los casos, prioridad sobre la cantidad.





Manual de Aplicación • Instalación y Mantenimiento

El motor sumergible es un medio confiable, eficiente y sin problemas para accionar una bomba. Los requisitos para una vida prolongada del motor son sencillos y son los siguientes:

1. Un ambiente de operación apropiado
2. Un suministro de electricidad adecuado
3. Un flujo adecuado de agua refrigerante sobre el motor
4. Una carga apropiada de la bomba

Todas las consideraciones de aplicación, instalación y mantenimiento de los motores sumergibles están relacionadas con estas cuatro áreas presentadas en este manual. La página web de Franklin Electric, www.franklin-electric.com, se debe revisar para consultar las últimas actualizaciones.

Contenido

Aplicación

Instalación

Mantenimiento

Almacenamiento

Los motores sumergibles Franklin Electric son diseñados para lubricarse mediante el uso de agua. La solución de llenado es una mezcla de agua desionizada y glicol propileno (anticongelante no tóxico). La solución previene el daño por congelamiento en temperaturas de hasta -40°F (-40°C); los motores deben ser almacenados en áreas donde no se presente esta temperatura. La solución se puede congelar parcialmente abajo de 27°F (-3°C), sin ocurrir daño alguno. Se debe evitar el congelamiento y descongelamiento constante para prevenir la posible pérdida de la solución de llenado.

Se puede dar un intercambio de solución con el agua del pozo durante la operación. Se debe tener cuidado con los motores removidos de los pozos durante condiciones de congelamiento para evitar daños.

Cuando la temperatura de almacenamiento no sobrepase los 100°F (37°C), el tiempo de almacenamiento debe limitarse a dos años. Cuando las temperaturas lleguen de 100° a 130°F (54°C), el tiempo de almacenamiento debe limitarse a un año.

La pérdida del líquido en pequeñas gotas no daña el motor, a menos que sea una cantidad mayor. La válvula de retención del filtro permite que se reemplace el líquido perdido con agua del pozo en la instalación. Si hay razón para creer que existe una cantidad considerable de fuga, consulte con la fábrica los procedimientos de revisión.

Frecuencia de Arranques

El número promedio de arranques por día en un período de meses o años influye en la vida de un sistema sumergible de bombeo. El exceso de ciclos afecta la vida de los componentes de control como interruptores de presión, arrancadores, relevadores y condensadores. El ciclaje rápido también puede provocar daños en el estriado del eje del motor, daños en el cojinete y puede también provocar sobrecalentamiento del motor. Todas estas condiciones pueden reducir la vida del motor.

El tamaño de la bomba, del tanque de presión y de otros controles debe ser seleccionado para mantener bajo el número de arranques por día para una vida más prolongada. El número máximo de arranques en un período de 24 horas se muestra en la Tabla 3.

Los motores deben funcionar al menos un minuto para disipar el calor acumulado por la corriente de arranque. Los motores de 6" y mayores deben dejar pasar por lo menos 15 minutos entre arranques o intentos de arranque.

Tabla 3 Número de Arranques

CAPACIDAD DEL MOTOR		ARRANQUES MÁXIMOS EN 24 HR.	
HP	KW	MONOFÁSICO	TRIFÁSICO
Hasta 0.75	Hasta 0.55	300	300
1 a 5.5	0.75 a 4	100	300
7.5 a 30	5.5 a 22	50	100*
40 y más	30 y más	-	100

* Para mejorar la vida del sistema respete el número de arranques recomendados por día. Sin embargo, si utiliza un Arrancador de Voltaje Reducido (RVS) o un Dispositivo de Frecuencia Variable (DFV) configurados de manera adecuada, los motores trifásicos de 7.5 a 30 HP pueden arrancar hasta 200 veces en un periodo de 24 horas.

Posición de Montaje

Los motores sumergibles Franklin están diseñados principalmente para operar con el eje en posición vertical.

Durante la aceleración del motor, el empuje de la bomba aumenta mientras aumenta la carga de salida. En casos donde la carga de la bomba permanece por debajo de su rango de operación normal durante el arranque y durante la condición de velocidad a plena marcha, la bomba puede realizar un empuje hacia arriba. Esto a su vez crea un empuje hacia arriba en el cojinete de empuje axial del motor. Esta es una operación aceptable para períodos cortos en cada arranque, pero el funcionamiento continuo con empuje ascendente puede provocar un desgaste excesivo en el cojinete de empuje axial.

Con ciertas restricciones adicionales mencionadas en esta sección y en las secciones de Sistemas en Línea de Bombeo de Alta Presión de este manual, los motores también son aptos para operar en posición de eje horizontal. A medida que la posición de montaje se va alejando de vertical y acercando a horizontal, aumenta la posibilidad de una vida reducida del cojinete de empuje axial. Para una expectativa de vida normal del cojinete de empuje axial en posiciones del motor diferentes a la posición de eje vertical, seguir estas recomendaciones:

1. Disminuir la frecuencia de arranques, de preferencia a menos de **10** por cada período de 24 horas. Los motores de seis y ocho pulgadas deben dejar pasar por lo menos 20 minutos entre arranques o intentos de arranque.
2. No se utilice en sistemas que pueden funcionar a plena marcha incluso por períodos cortos sin empuje hacia el motor.

Capacidad del Transformador - Monofásico o Trifásico

Los transformadores de distribución deben tener el tamaño adecuado para cumplir con los requerimientos de KVA del motor sumergible. Cuando los transformadores son muy pequeños para suministrar la carga, hay una reducción en el voltaje del motor.

La Tabla 4 presenta la potencia indicada del motor para corrientes monofásicas y trifásicas, los KVA total efectivos que se requieren y el transformador más pequeño requerido para sistemas trifásicos abiertos o cerrados. Los sistemas abiertos requieren de transformadores más grandes ya que sólo se usan dos.

En caso de que se agreguen cargas externas al motor, se agregarán directamente a los requerimientos de tamaño de KVA de la batería de transformadores.

Tabla 4 Capacidad del Transformador

CAPACIDAD DEL MOTOR		KVA TOTAL EFECTIVO REQUERIDO	CAPACIDAD MÍNIMA EN KVA DE CADA TRANSFORMADOR	
HP	KW		WYE ABIERTO O DELTA CON 2- TRANSFORMADORES	WYE CERRADO O DELTA CON 3- TRANSFORMADORES
1.5	1.1	3	2	1
2	1.5	4	2	1.5
3	2.2	5	3	2
5	3.7	7.5	5	3
7.5	5.5	10	7.5	5
10	7.5	15	10	5
15	11	20	15	7.5
20	15	25	15	10
25	18.5	30	20	10
30	22	40	25	15
40	30	50	30	20
50	37	60	35	20
60	45	75	40	25
75	55	90	50	30
100	75	120	65	40
125	90	150	85	50
150	110	175	100	60
175	130	200	115	70
200	150	230	130	75

NOTA: Se muestran los índices estándar de KVA. Si la experiencia y práctica de la compañía de luz permiten que el transformador tenga una carga más alta de lo normal, los valores de la carga alta pueden ser usados para que el transformador(es) alcance los KVA totales efectivos que se requieren, siempre y cuando se mantengan el voltaje correcto y en equilibrio.

Efectos de la Fuerza de Torsión

Durante el arranque de una bomba sumergible, el par de torsión desarrollado por el motor debe estar apoyado a través de la bomba, la tubería de descarga u otros apoyos. La mayoría de las bombas giran en la dirección que provoca la torsión de desenroscamiento derecho en la tubería o en las etapas de la bomba. Todas las juntas roscadas, bombas y otras partes del sistema de apoyo de la bomba deben tener la capacidad de resistir la torsión máxima varias veces sin llegar a aflojarse o quebrarse. Las juntas de desenroscamiento del sistema pueden romper el cable eléctrico y causar la pérdida de la unidad bomba-motor.

Para resistir de manera segura las torsiones máximas de desenroscamiento con un factor mínimo de seguridad de 1.5, se recomienda apretar todas las juntas roscadas a un mínimo de 10 lb. pie por caballo del motor (Tabla 4A). Es necesario soldar las juntas de la tubería a las bombas de alta potencia, especialmente en instalaciones poco profundas.

Tabla 4A Fuerza de Torsión Requerida (Ejemplos)

CAPACIDAD DEL MOTOR		TORSIÓN-CARGA MÍNIMA SEGURA
HP	KW	
1 hp y Menos	0.75 kW y Menos	10 lb-ft
20 hp	15 kW	200 lb-ft
75 hp	55 kW	750 lb-ft
200 hp	150 kW	2000 lb-ft

Uso de Generadores - Monofásicos o Trifásicos

La Tabla 5 muestra los tamaños mínimos de un generador basados en los generadores comunes de servicio continuo que aumentan la temperatura a 80°C, con una disminución máxima de voltaje del 35% durante el arranque, para motores de tres hilos de Franklin, monofásicos o trifásicos.

Este es un cuadro general. Se debe consultar al fabricante del generador cada vez que sea posible, especialmente para los generadores más grandes.

Hay dos tipos de generadores disponibles: los regulados externamente y los regulados internamente. La mayoría son regulados externamente. Estos utilizan un regulador externo de voltaje que detecta el voltaje de salida. Cuando el voltaje disminuye al arrancar el motor, el regulador aumenta el voltaje de salida en el generador.

Los generadores regulados internamente (auto-excitados) tienen un devanado extra en el estator generador. El devanado extra detecta la corriente de salida para ajustar automáticamente el voltaje de salida.

Los generadores deben estar calibrados para suministrar al menos el 65% del voltaje nominal durante el arranque para asegurar una fuerza de torsión adecuada. Además de la dimensión, es importante la frecuencia del generador ya que la velocidad del motor varía con la frecuencia (Hz). Debido a las leyes de afinidad de la bomba, una bomba operando de 1a 2 Hz por debajo de la frecuencia especificada para el motor no alcanzará su curva de rendimiento. Por el contrario, una bomba operando de 1 a 2 Hz por arriba puede disparar sobrecargas -los dispositivos de protección del motor.

Operación del Generador

Encienda siempre el generador antes de arrancar el motor y detenga el motor antes de apagar el generador. El cojinete de empuje axial del motor se puede dañar si se deja marchar por inercia el generador con el motor encendido. Esta misma condición ocurre cuando el generador opera sin combustible.

Siga las recomendaciones del fabricante del generador para reducir la capacidad normal en elevaciones mayores o para usar gas natural.

Tabla 5 Capacidad de Generadores Accionados por Motor de Combustión Interna

NOTA: Esta tabla aplica a motores de 3 hilos o trifásicos. Para un mejor arranque de los motores de dos hilos, la capacidad mínima del generador debe ser 50% más alto que lo mostrado.

MOTOR		CAPACIDAD MÍNIMA DEL GENERADOR			
		REGULADO EXTERNAMENTE		REGULADO INTERNAMENTE	
HP	KW	KW	KVA	KW	KVA
1/3	0.25	1.5	1.9	1.2	1.5
1/2	0.37	2	2.5	1.5	1.9
3/4	0.55	3	3.8	2	2.5
1	0.75	4	5.0	2.5	3.13
1.5	1.1	5	6.25	3	3.8
2	1.5	7.5	9.4	4	5
3	2.2	10	12.5	5	6.25
5	3.7	15	18.75	7.5	9.4
7.5	5.5	20	25.0	10	12.5
10	7.5	30	37.5	15	18.75
15	11	40	50	20	25
20	15	60	75	25	31
25	18.5	75	94	30	37.50
30	22	100	125	40	50
40	30	100	125	50	62.5
50	37	150	188	60	75
60	45	175	220	75	94
75	55	250	313	100	125
100	75	300	375	150	188
125	90	375	469	175	219
150	110	450	563	200	250
175	130	525	656	250	313
200	150	600	750	275	344

ADVERTENCIA: Para prevenir una electrocución accidental, los interruptores de transferencia manual o automática deben ser usados en cualquier momento; el generador es usado como circuito de reserva o retorno de potencia en las líneas de energía. Consulte a la compañía de electricidad para su uso y aprobación.

Uso de Válvulas de Retención

Se recomienda usar siempre una o más válvulas de retención en instalaciones de bombas sumergibles. Si la bomba no tiene una válvula de retención montada, se debe instalar una válvula de retención de línea en la tubería de descarga a menos de 25 pies de la bomba y debajo del nivel dinámico. Para instalaciones más profundas, se recomienda que las válvulas de retención de la línea sean instaladas con las recomendaciones del fabricante. Quizá sea necesario usar más de una válvula de retención, pero no se deben usar más válvulas de las recomendadas.

Las válvulas de retención de columpio **no** son aceptables y nunca deben usarse en motores/bombas sumergibles. Las válvulas de retención de columpio tienen un tiempo de reacción más lento que puede provocar golpes de ariete (ver nota). Las válvulas de retención internas de la bomba o las válvulas de retención de resorte se cierran rápidamente y ayudan a eliminar los golpes de ariete.

Las válvulas de retención se usan para mantener la presión en el sistema cuando se detiene la bomba. También previenen el giro de inverso, el golpe de ariete y el empuje ascendente. Cualquiera de éstas puede provocar una falla prematura en la bomba o el motor.

NOTA: En instalaciones sumergibles sólo se deben usar válvulas de retención con sello positivo. Aunque perforar las válvulas de retención o usar válvulas de retención con desagüe posterior puede prevenir el giro inverso, puede también crear problemas de empuje ascendente y golpes de ariete.

A. Giro Inverso - Sin una válvula de retención o con una válvula de retención defectuosa, el agua de la tubería y el agua del sistema pueden bajar por la tubería de descarga cuando se detiene el motor. Esto puede provocar que la bomba gire en dirección inversa. Si el motor se enciende mientras esto sucede, se puede presentar una fuerte tensión sobre todo el montaje del motor-bomba que puede provocar daño al impulsor, fragmentación de bomba o motor, desgaste excesivo en el cojinete, etc.

B. Empuje Ascendente - Sin válvula de retención o con una válvula de retención con fugas o perforada, la unidad arranca con una condición de carga cero. Esto provoca una elevación o empuje ascendente en el montaje impulsor-eje de la bomba. Este movimiento hacia arriba atraviesa el acoplamiento bomba-motor y se crea una condición de empuje ascendente en el motor. El empuje ascendente constante puede causar fallas prematuras en la bomba y el motor.

C. Golpe de Ariete - Si la válvula de retención más baja está a más de 30 pies sobre el nivel estático, o una válvula más baja tiene fuga y la de arriba se mantiene, se crea un vacío parcial en la tubería de descarga. En el siguiente arranque de la bomba, el agua que se mueve a muy alta velocidad llena el vacío y golpea la válvula de retención cerrada y el agua estancada en la tubería que está arriba de ésta, provocando un choque hidráulico. Este choque puede agrietar las tuberías, romper las juntas y dañar la bomba y/o el motor. El golpe de ariete hace un ruido fácil de detectar. Cuando se descubra, se debe apagar el sistema y contactar al instalador de la bomba para corregir el problema.

Diámetro de Pozo Grande, Secciones sin Ademe, de Alimentación Superior y con Ranuras

Los motores sumergibles Franklin Electric están diseñados para operar con un flujo mínimo de agua refrigerante alrededor.

Si la instalación de la bomba no proporciona el flujo mínimo que se muestra en la Tabla 6, se debe usar una camisa de enfriamiento. Estas son las condiciones donde se requiere una camisa de enfriamiento:

- El diámetro del pozo es muy grande para cumplir con los requerimientos de flujo de la Tabla 6
- La bomba está en un manto abierto de agua
- La bomba está en un pozo de piedras o debajo del ademe del pozo.
- El pozo tiene una “alimentación superior” (p. ej. cascada)
- La bomba está instalada en o debajo de las ranuras o perforaciones.

Temperatura de Agua y Flujo

Los motores sumergibles estándar de Franklin Electric, excepto los diseños Hi-Temp (ver nota abajo), están diseñados para operar a una potencia máxima a factor de servicio en agua de hasta 86°F (30°C). Para un enfriamiento adecuado se requiere de un flujo de 0.25 pies/seg. para motores de 4” de 3 HP y mayores y 0.5 pies/seg. para motores de 6 y 8 pulgadas. La Tabla 6 muestra los índices mínimos de flujo en GPM, para diferentes diámetros de pozo y tamaños de motor.

Si se opera un motor estándar en agua que sobrepase los 86°F(30°C), se debe incrementar el flujo de agua que pasa por el motor para mantener temperaturas de operación seguras en el motor. Ver APLICACIONES CON AGUA CALIENTE en la Página 7.

NOTA: Franklin Electric ofrece una línea de motores Hi-Temp diseñada para operar en agua con temperaturas más altas o menores condiciones de flujo. Consulte los detalles en fábrica.

Tabla 6 Flujo Requerido para Enfriamiento

GPM MÍNIMO PARA ENFRIAR EL MOTOR EN AGUA DE 86 °F (30 °C).			
ADEME O D.I. CAMISA PULG. (MM)	MOTOR 4" (3-10 HP) 0.25 FT/S GPM (L/M)	MOTOR 6" 0.50 FT/S GPM (L/M)	MOTOR 8" 0.50 FT/S GPM (L/M)
4 (102)	1.2 (4.5)	-	-
5 (127)	7 (26.5)	-	-
6 (152)	13 (49)	9 (34)	-
7 (178)	20 (76)	25 (95)	-
8 (203)	30 (114)	45 (170)	10 (40)
10 (254)	50 (189)	90 (340)	55 (210)
12 (305)	80 (303)	140 (530)	110 (420)
14 (356)	110 (416)	200 (760)	170 (645)
16 (406)	150 (568)	280 (1060)	245 (930)

0.25 ft/s = 7.62 cm/sec 0.50 ft/s = 15.24 cm/sec
1 pulg = 2.54 cm

Camisa de Enfriamiento para el Motor

Si el flujo es menor que el especificado entonces se debe usar una camisa de enfriamiento. Siempre se requiere de una camisa de enfriamiento en un manto abierto de agua. La FIG 1 muestra un ejemplo de construcción de la camisa de enfriamiento.

EJEMPLO : Un motor de 6” y una bomba que suministra 60 GPM serán instaladas en un pozo de 10”.

Según la Tabla 6, se requieren 90 GPM para mantener un adecuado enfriamiento. En este caso, se agrega una camisa de enfriamiento de 8” o más pequeña para proporcionar el enfriamiento requerido.

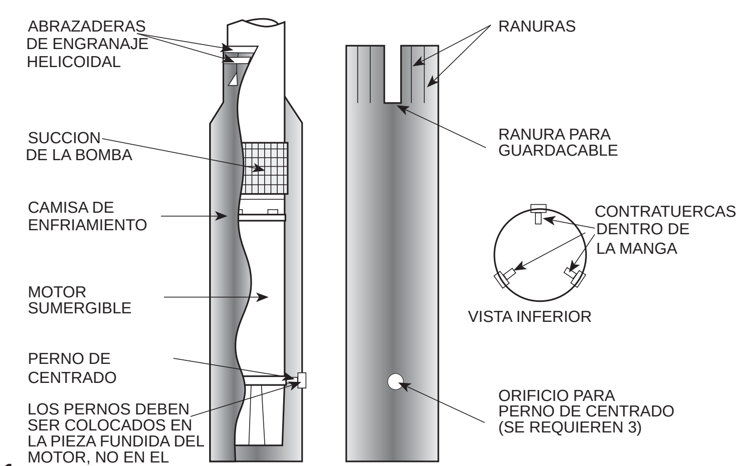


FIG. 1

Pérdida Hidrostática al Pasar Agua por el Motor

La Tabla 7 muestra la pérdida de carga aproximada debido al flujo entre un motor de longitud promedio y un ademe liso o camisa de enfriamiento.

Tabla 7 Pérdida de Carga en Pies (Metros) en Diferentes Tipos de Flujo (Gastos)

	DIÁMETRO DEL MOTOR	4"	4"	4"	6"	6"	6"	8"	8"
	DI ADEME EN PULG. (MM)	4 (102)	5 (127)	6 (152)	6 (152)	7 (178)	8 (203)	8.1 (206)	10 (254)
Flujo (Gasto) en GPM (l/m)	25 (95)	0.3 (.09)							
	50 (189)	1.2 (.37)							
	100 (378)	4.7 (1.4)	0.3 (.09)		1.7 (.52)				
	150 (568)	10.2 (3.1)	0.6 (.18)	0.2 (.06)	3.7 (1.1)				
	200 (757)		1.1 (.34)	0.4 (.12)	6.3 (1.9)	0.5 (.15)		6.8 (2.1)	
	250 (946)		1.8 (.55)	0.7 (.21)	9.6 (2.9)	0.8 (.24)		10.4 (3.2)	
	300 (1136)		2.5 (.75)	1.0 (.30)	13.6 (4.1)	1.2 (.37)	0.2 (.06)	14.6 (4.5)	
	400 (1514)				23.7 (7.2)	2.0 (.61)	0.4 (.12)	24.6 (7.5)	
	500 (1893)					3.1 (.94)	0.7 (.21)	37.3 (11.4)	0.6 (0.2)
	600 (2271)					4.4 (1.3)	1.0 (.30)	52.2 (15.9)	0.8 (0.3)
	800 (3028)								1.5 (0.5)
	1000 (3785)								2.4 (0.7)

Aplicaciones con Agua Caliente (Motores Estándar)

Franklin Electric ofrece una línea de motores Hi-Temp diseñados para operar en agua con diversas temperaturas hasta de 194 °F (90 °C) sin flujo incrementado. Cuando la bomba-motor opera en agua más caliente a los 86°F (30°C), se requiere un flujo de por lo menos 3 pies/seg. Cuando se selecciona el motor para accionar una bomba en agua que sobrepase los 86°F (30°C), la potencia del motor se debe reducir por el siguiente procedimiento.

1. Usando la Tabla 7A, determinar los GPM de la bomba requeridos para los diferentes diámetros del pozo o ademe. Si es necesario, agregar una camisa de enfriamiento para obtener un flujo de 3 pies/seg.

Tabla 7A GPM Mínimos (l/m) Requeridos para un Flujo de 3 ft/s (.91 m/seg.)

ADEME O D.I. CAMISA		MOTOR 4" ALTO EMPUJE		MOTOR 6"		MOTOR 8"	
PULGADAS	(MM)	GPM	(L/M)	GPM	(L/M)	GPM	(L/M)
4	(102)	15	(57)				
5	(127)	80	(303)				
6	(152)	160	(606)	52	(197)		
7	(178)			150	(568)		
8	(203)			260	(984)	60	(227)
10	(254)			520	(1970)	330	(1250)
12	(305)					650	(2460)
14	(356)					1020	(3860)
16	(406)					1460	(5530)

Continúa en la siguiente página

2. Determinar la potencia de la bomba requerida en la curva del fabricante.

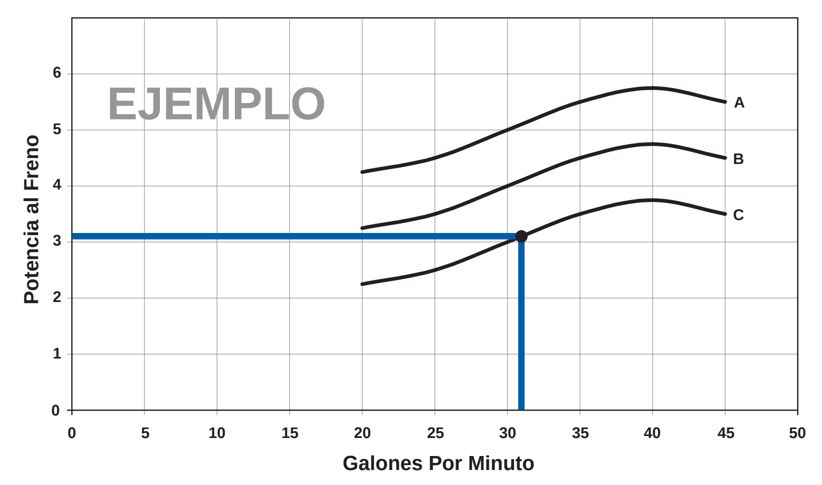


FIG. 2 CURVA DE LA BOMBA DEL FABRICANTE

3. Multiplicar la potencia de la bomba por el factor multiplicador de calor de la Tabla 8.

Tabla 8 Factor Multiplicador de Calor en Flujo de 3 ft/s (.91 m/seg)

TEMPERATURA MÁXIMA DEL AGUA	1/3 - 5 HP .25 - 3.7 KW	7 1/2 - 30 HP 5.5 - 22 KW	MÁS DE 30 HP MÁS DE 22 KW
140 °F (60 °C)	1.25	1.62	2.00
131 °F (55 °C)	1.11	1.32	1.62
122 °F (50 °C)	1.00	1.14	1.32
113 °F (45 °C)	1.00	1.00	1.14
104 °F (40 °C)	1.00	1.00	1.00
95 °F (35 °C)	1.00	1.00	1.00

4. Seleccionar un HP de motor en la Tabla 8A cuyo Factor de Servicio sea por lo menos el valor calculado en el punto 3.

Tabla 8A Potencia del Factor de Servicio

HP	KW	SFHP	HP	KW	SFHP	HP	KW	SFHP	HP	KW	SFHP
1/3	0.25	0.58	3	2.2	3.45	25	18.5	28.75	100	75	115.00
1/2	0.37	0.80	5	3.7	5.75	30	22.0	34.50	125	90	143.75
3/4	0.55	1.12	7.5	5.5	8.62	40	30.0	46.00	150	110	172.50
1	0.75	1.40	10	7.5	11.50	50	37.0	57.50	175	130	201.25
1.5	1.10	1.95	15	11.0	17.25	60	45.0	69.00	200	150	230.00
2	1.50	2.50	20	15.0	23.00	75	55.0	86.25			

Aplicaciones con Agua Caliente - Ejemplo

EJEMPLO: Una bomba de 6” que requiere una potencia de 39 HP va a bombear agua a 124°F en un pozo de 8” con una entrega de 140 GPM. De la Tabla 7A, se requiere una camisa de enfriamiento de 6” para aumentar el flujo a 3 pies/seg.

Utilizando la Tabla 8, se selecciona el factor multiplicador de calor 1.62 ya que la potencia requerida sobrepasa los30 HP y la temperatura del agua es mayor a los 122°F. Multiplicar 39 HP x 1.62 (multiplicador) da como resultado 63.2 HP, factor de servicio mínimo que se puede usar a 39 HP y con 124°F. Utilizando la Tabla 8A, seleccionar un motor con una potencia de factor de servicio arriba de 63.2HP. Un motor con 60 HP tiene un factor de servicio de 69, por lo tanto puede ser usado.

Sellos de Abatimiento

La temperatura admisible del motor está calculada a una presión igual o mayor a la atmosférica. Los "sellos de abatimiento", que sellan el pozo a la bomba sobre la admisión para maximizar la entrega, no se recomiendan, ya que la succión creada puede ser menor que la presión atmosférica.

Conexión a Tierra de Cajas y Paneles de Control

La Compañía de Electricidad requiere que la caja de control o la terminal de tierra en el panel siempre estén conectadas a la tierra del suministro. Si el circuito no tiene un conductor a tierra y no hay un conducto de metal de la caja al panel de suministro, utilizar un cable del calibre de los conductores de la línea y conectarlo como lo pide la Compañía de Electricidad, de la terminal aterrizada a la tierra del suministro eléctrico.

ADVERTENCIA: Un defecto al aterrizar la estructura de control puede causar una electrocución si ocurre una falla en el circuito.

Conexión a Tierra de Supresor de Picos

Un supresor de picos exterior debe ser conectado atierra, metal con metal, en todo el recorrido hasta la capa de agua para que sea efectivo. ATERRIZAR ELSUPRESOR DE PICOS A UNA CONEXION DE TIERRA DEL SUMINISTRO O A UNA VARILLA ACTIVA ATERRIZADA, PROPORCIONA POCA O NULA PROTECCIÓN AL MOTOR.

Ambiente para Cajas y Paneles de Control

Las cajas de control Franklin Electric cumplen con los requerimientos UL para los gabinetes tipo 3R NEMA. Son ideales para aplicaciones en interiores y exteriores a temperaturas de +14°F (-10°C) a 122°F (50°C). Opera cajas de control por debajo de los +14° F puede causar una fuerza de torsión reducida en el arranque y pérdida de protección cuando se localizan sobrecargas en las cajas de control.

Las cajas y paneles de control nunca deben ser montados en lugares donde haya luz directa del sol o alta temperatura. Esto podría provocar una reducción en la vida del condensador y disparos innecesarios de las protecciones de sobrecarga. Se recomienda el gabinete ventilado pintado de blanco para reflejar el calor en lugares exteriores y de alta temperatura.

Un pozo con humedad, u otro lugar húmedo, acelera fallas en el voltaje y corrosión de los componentes.

Las cajas de control con relevadores de voltaje están diseñados sólo para montaje vertical. Montarlas en otras posiciones afectaría la operación del relevador.

Equipamiento de Conexión a Tierra

ADVERTENCIA: Cualquier falla en la conexión del motor, gabinetes de control, tubería metálica y cualquier componente metálico cerca del motor o cable a la terminal de tierra del suministro eléctrico que use alambres de calibre igual o mayor que los cables del motor, puede producir electrocución.

La seguridad en la instalación es el objetivo principal de conectar a tierra la tubería de descarga metálica y/o el ademe metálico del pozo. Se hace para limitar el voltaje entre las partes no eléctricas (metal expuesto) del sistema y la tierra, por lo que se minimiza el peligro de electrocución. Usar cables con calibre mínimo del de los cables del motor proporciona una adecuada capacidad de conducción de corriente para cualquier falla que pueda ocurrir. También proporciona una ruta de baja resistencia a tierra, asegurando que la corriente a tierra será lo suficientemente larga para disparar cualquier dispositivo para sobrecarga de corriente diseñado para detectar fallas (tales como interruptor de circuito por pérdida a tierra, o GFCI).

Normalmente, el cable de tierra al motor proporciona la ruta principal de retorno a la tierra del suministro de energía en cualquier falla en la conexión a tierra. Sin embargo, existen condiciones donde se puede comprometer la conexión a tierra. Por ejemplo en el caso donde el agua del pozo sea anormalmente corrosiva o agresiva. En este ejemplo, la principal ruta a tierra sería un tubo de descarga o ademe metálico aterrizado. Sin embargo, existen muchas instalaciones que actualmente usan tubos de descarga y/o ademes plásticos en donde necesitan darse pasos adicionales para mayor seguridad, de modo que la columna de agua no se convierta en la ruta a tierra.

Cuando anormalmente hay agua corrosiva en una instalación y el tubo de descarga o el ademe son plásticos, Franklin Electric recomienda usar un GFCI con un valor de referencia de 10 mA. En este caso, el cable de conexión a tierra se debe direccionar a través del dispositivo sensible a la corriente con los cables de alimentación del motor. Cableado de esta forma, el GFCI disparará sólo cuando ocurra una falla en la conexión a tierra y ya no funcione el cable de conexión a tierra.

Cajas de Control de 3-Hilos

Los motores sumergibles monofásicos de tres hilos requieren del uso de cajas de control. La operación de motores sin caja de control o con cajas equivocadas puede provocar fallas en el motor y anula la garantía.

Las cajas de control contienen condensadores de arranque, un relevador de arranque y en algunos tamaños protectores de sobrecarga, condensadores de trabajo y contactores.

Para capacidades de 1 HP se puede usar relevadores de arranque tipo potencial (voltaje) o uno de estado sólido QD, mientras que para capacidades mayores de 1 HP únicamente se usan relevadores potenciales.

Relevadores Potencial (Voltaje)

Los relevadores potenciales normalmente tienen contactos cerrados. Cuando se aplica energía a los devanados principal y de arranque, el motor se enciende. En este momento, el voltaje que pasa por el devanado de arranque es relativamente bajo y no es suficiente para abrir los contactos del relevador.

A medida que el motor acelera, el incremento de voltaje que pasa por el devanado de arranque (y la bobina del relevador) abre los contactos del relevador. Esto abre el circuito de arranque y el motor continúa funcionando sólo en el devanado principal y/o en el devanado principal más el circuito condensador. Después de que arranca el motor, los contactos del relevador permanecen abiertos.

PRECAUCIÓN: La caja de control y el motor son dos piezas de un ensamble. Asegúrese que la potencia y el voltaje de la caja de control coincidan con las del motor. Debido a que el motor está diseñado para operar con una caja de control del mismo fabricante, prometemos cobertura de garantía sólo cuando se usa una caja de control Franklin con un motor Franklin.

Controles de Estado Sólido en Motor de 2-Hilos

Operación del Interruptor BIAC

Cuando se aplica energía, los contactos del interruptor bimetálico están cerrados de tal forma que el triac bidireccional conduce y aplica energía al devanado de arranque. A medida que aumentan las RPM, el voltaje en el bobinado del sensor genera calor en la lámina bimetálica, doblándola y abriendo el circuito del interruptor. Esto remueve el devanado de arranque y el motor sigue funcionando sólo en el devanado principal.

Aproximadamente 5 segundos después de que la energía ha sido suprimida del motor, la lámina bimetálica se enfría lo suficiente para regresar a suposición cerrada y el motor está listo para el siguiente ciclo de arranque.

Ciclado Rápido

El interruptor de arranque BIAC restablecerá en aprox.5 segundos después que se detiene el motor. Si se intenta volver a arrancar el motor antes de que el interruptor de arranque haya restablecido, el motor no puede arrancar; sin embargo, habrá corriente en el devanado principal hasta que el protector de sobrecarga interrumpa el circuito. El tiempo del protector para restablecer es mayor que el del interruptor de arranque. Por lo tanto, el interruptor de arranque habrá cerrado y el motor operará.

PRECAUCION: Volver a arrancar el motor 5 segundos después que ha sido removida la energía, puede provocar una sobrecarga en el motor.

Un tanque inundado puede provocar un ciclado rápido. Cuando ocurre una inundación, el usuario debe estar alerta al problema durante el tiempo de inactividad (tiempo de reposición de la carga) ya que la presión puede disminuir drásticamente. Cuando se detecte este tipo de problema, debe ser corregido para prevenir una interrupción dañina en el protector de sobrecarga.

Bomba Atascada (Bloqueada con Arena)

Cuando el motor no tiene libertad de girar, como cuando una bomba está bloqueada con arena, el interruptor BIAC crea una “torsión de impacto inversa” en el motor en cualquier dirección. Cuando se saca la arena, el motor arranca y opera en la dirección correcta.

Relevadores QD (Estado Sólido)

Existen dos elementos en el relevador: un interruptor de lámina y uno triac bidireccional. El interruptor de lámina consiste en dos contactos pequeños rectangulares tipo cuchillas, que se doblan bajo flujo magnético. Está sellado herméticamente en vidrio y está colocado dentro de una bobina que conduce corriente en línea. Cuando se suministra energía a la caja de control, la corriente del devanado principal que pasa por la bobina inmediatamente cierra los contactos de interruptor de lámina. Esto enciende el triac bidireccional, que suministra voltaje al devanado de arranque, y así arrancar el motor.

Una vez que arranca el motor, la operación del relevador QD es una interacción entre el triac bidireccional, el interruptor de lámina y los devanados del motor. El interruptor de estado sólido detecta la velocidad del motor a través de la relación de fase cambiante entre la corriente del devanado de arranque y la corriente de la línea. A medida que el motor alcance la velocidad de marcha, el ángulo de fase entre la corriente de arranque y la corriente en línea casi se convierte en fase. En este punto se abren los contactos del interruptor de lámina y se apaga el triac bidireccional. Esto suprime el voltaje del devanado de arranque y el motor continúa funcionando sólo en el devanado principal. Abiertos los contactos del interruptor de lámina y apagado el triac bidireccional, el relevador QD está listo para el siguiente ciclo de arranque.



Cable de 2 ó 3 Hilos, 60 Hz (Entrada de Servicio para el Motor - Longitud Máx. en Pies)

Tabla 11

60 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			FORRO A 60 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG												
VOLT.	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000
115	1/2	.37	100	160	250	390	620	960	1190	1460	1780	2160	2630	3140	3770
230	1/2	.37	400	650	1020	1610	2510	3880	4810	5880	7170	8720			
	3/4	.55	300	480	760	1200	1870	2890	3580	4370	5330	6470	7870		
	1	.75	250	400	630	990	1540	2380	2960	3610	4410	5360	6520		
	1.5	1.1	190	310	480	770	1200	1870	2320	2850	3500	4280	5240		
	2	1.5	150	250	390	620	970	1530	1910	2360	2930	3620	4480		
	3	2.2	**120**	190	300	470	750	1190	1490	1850	2320	2890	3610		
	5	3.7	0	0	**180**	280	450	710	890	1110	1390	1740	2170	2680	
	7.5	5.5	0	0	0	**200**	310	490	610	750	930	1140	1410	1720	
	10	7.5	0	0	0	0	**250**	390	490	600	750	930	1160	1430	1760
	15	11	0	0	0	0	**170**	**270**	340	430	530	660	820	1020	1260

Tabla 11A

75 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			FORRO A 75 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG												
VOLT.	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000
115	1/2	.37	100	160	250	390	620	960	1190	1460	1780	2160	2630	3140	3770
230	1/2	.37	400	650	1020	1610	2510	3880	4810	5880	7170	8720			
	3/4	.55	300	480	760	1200	1870	2890	3580	4370	5330	6470	7870	9380	
	1	.75	250	400	630	990	1540	2380	2960	3610	4410	5360	6520	7780	9350
	1.5	1.1	190	310	480	770	1200	1870	2320	2850	3500	4280	5240	6300	7620
	2	1.5	150	250	390	620	970	1530	1910	2360	2930	3620	4480	5470	6700
	3	2.2	**120**	190	300	470	750	1190	1490	1850	2320	2890	3610	4470	5550
	5	3.7	0	**110**	180	280	450	710	890	1110	1390	1740	2170	2680	3330
	7.5	5.5	0	0	**120**	200	310	490	610	750	930	1140	1410	1720	2100
	10	7.5	0	0	0	**160**	250	390	490	600	750	930	1160	1430	1760
	15	11	0	0	0	0	**170**	270	340	430	530	660	820	1020	1260

1 Pie = .3048 Metros

Las longitudes marcadas en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code (Norma Eléctrica Nacional Estadounidense) sólo para cable de conductor individual de 60°C o 75°C, en aire libre o agua, no en conducto magnético o enterrado directo.

Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC) para los conductores individuales o cable forrado de 60°C o 75°C y puede ser en conducto o enterrados directo. El cable de red tipo plano es considerado cable forrado.

Si se utiliza otro cable, se deben considerar las normas eléctricas tanto nacionales como locales.

Las longitudes del cable en la Tabla 11 y 11A permiten una caída de voltaje del 5% operando a los amperes máximos especificados en la placa de identificación. Si se desea una caída de voltaje del 3%, multiplicarlas longitudes de la Tabla 11 y 11A por 0.6 para obtenerla longitud máxima del cable.

La porción de la longitud total del cable que está entre el suministro y la caja de control monofásica, con un contactor en línea, no debe exceder el 25 % del total máximo permitido para asegurar una operación confiable del contactor. Las cajas de control monofásicas sin contactores en línea pueden ser conectadas en cualquier punto de la longitud total del cable.

Las Tablas 11 y 11A están basadas en alambre de cobre. Si se utiliza alambre de aluminio, debe ser dos calibres más grande que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

EJEMPLO: Si la Tabla 11 y 11A piden un alambre de cobre #12, entonces se requeriría de un alambre de aluminio #10.

Consulte a Franklin Electric las longitudes del cable para 90°C. Ver las páginas 15, 48 y 49 para aplicaciones donde se usen motores 230 V en sistemas de energía de 208 V.

Se Pueden Usar Dos Tamaños Diferentes de Cable

Dependiendo de la instalación, se pueden usar diferentes combinaciones de cable.

Por ejemplo, en una instalación de reemplazo, el pozo tiene casi 160 pies de cable #10 enterrado entre la entrada de servicio y la parte superior del pozo. Se instala un nuevo motor monofásico de 3 HP, 230-volt para reemplazar un motor más pequeño. La pregunta es: Ya que hay un cable instalado de 160 pies de #10 AWG, ¿qué calibre de cable se requiere en el pozo con un motor monofásico de 3 HP, 230 volts instalado a 310 pies?

De acuerdo a la Tabla 11 y 11A, un motor de 3 HP puede usar un cable AWG #10 de hasta 300 pies.

La aplicación tiene 160 pies de cable AWG #10 de cobre instalado.

Usando la fórmula de abajo, 160 pies (actual) ÷ 300 pies (máx. permisible) es igual a 0.533. Esto significa que 53.3% (0.533 x 100) de la caída o pérdida de voltaje que se permite entre la entrada de servicio y el motor, ocurre en este hilo. Esto nos deja 46.7% (1.00 - 0.533 = 0.467) de otro calibre de cable para usar en los 310 pies en el tendido de cable "pozo abajo".

La tabla muestra que el cable de cobre calibre #8 AWG es correcto para 470 pies. Usando la fórmula de nuevo, 310 pies (usados) ÷ 470 pies (permitidos) = 0.660; agregando esto al 0.533 determinado antes; 0.533 + 0.660 = 1.193. Esta combinación es mayor que 1.00, de modo que la caída de voltaje no cumplirá con las recomendaciones del US National Electrical Code.

La tabla muestra que el cable de cobre calibre #6 AWG es correcto para 750 pies. Usando la fórmula, 310 ÷ 750 = 0.413, y usando estos números, 0.533 + 0.413 = 0.946, encontramos que esto es menor que uno y cumplirá con la caída de voltaje recomendada por NEC.

Esto funciona para dos, tres o más combinaciones de cable y no importa cual calibre aparezca primero en la instalación.

Fórmula: $$\frac{\text{Longitud Real}}{\text{Máx. Permitido}} + \frac{\text{Longitud Real}}{\text{Máx. Permitido}} = 1.00$$

EJEMPLO: Motor Monofásico de 3 hp, 230-Volt.

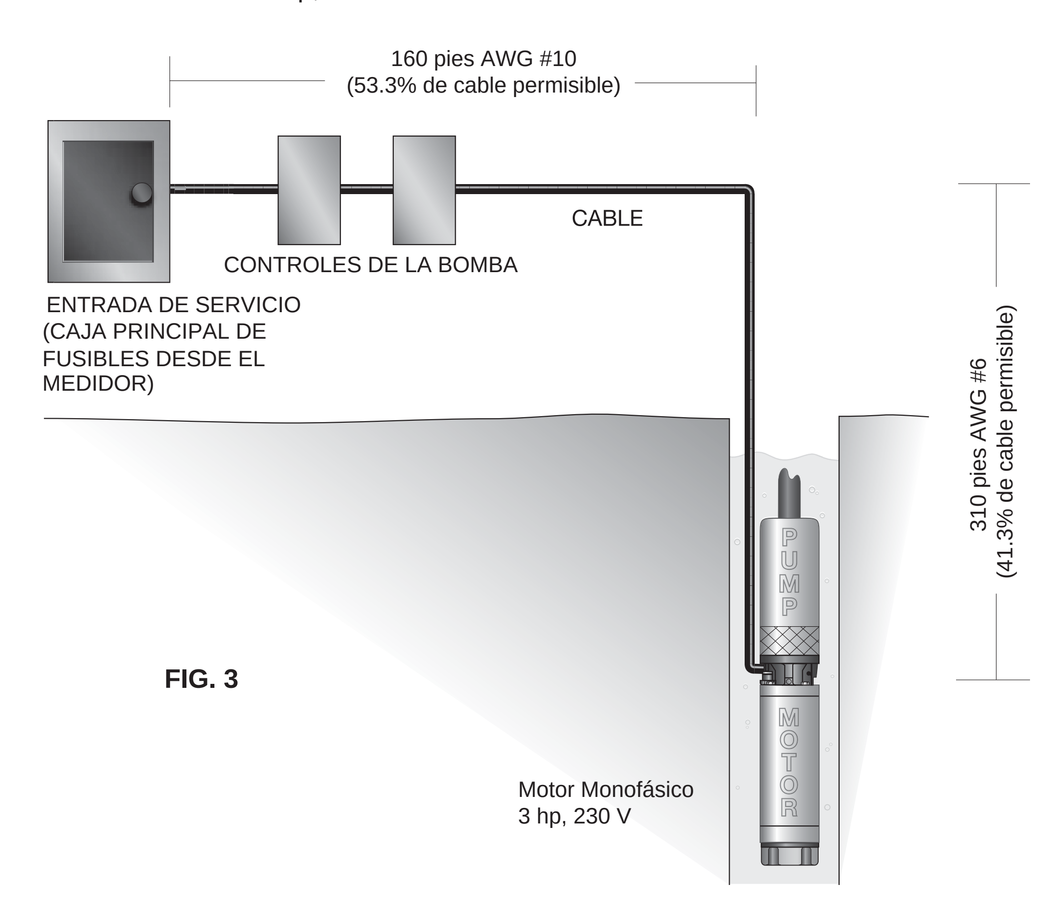


FIG. 3



Tabla 13 Especificaciones para Motor Monofásico (60 Hz) 3450 rpm

TIPO	PREFIJO DEL MODELO MOTOR	CAPACIDAD					CARGA PLENA		CARGA DE F.S. MÁXIMA		DEVANADO (1) RES. EN OHMS	% EFICIENCIA		% FACTOR DE POTENCIA		ROTOR BLOQUEADO AMPS	CÓDIGO KVA
		HP	KW	VOLT.	HZ	F.S.	(2) AMPS	WATTS	(2) AMPS	WATTS	M=RES. TRABAJO S=RES. ARRANQUE	F.S.	F.L.	F.S.	F.L.		
4" 2-HILOS	244504	1/2	0.37	115	60	1.6	10.0	670	12.0	960	1.0-1.3	62	56	73	58	64.4	R
4" 2-HILOS	244505	1/2	0.37	230	60	1.6	5.0	670	6.0	960	4.2-5.2	62	56	73	58	32.2	R
4" 2-HILOS	244507	3/4	0.55	230	60	1.5	6.8	940	8.0	1310	3.0-3.6	64	59	74	62	40.7	N
4" 2-HILOS	244508	1	0.75	230	60	1.4	8.2	1210	9.8	1600	2.2-2.7	65	62	74	63	48.7	N
4" 2-HILOS	244309	1.5	1.1	230	60	1.3	10.6	1700	13.1	2180	1.5-1.9	67	66	80	73	66.6	M
4" 3-HILOS	214504	1/2	0.37	115	60	1.6	Y10.0 B10.0 R0	670	Y12.0 B12.0 R0	960	M1.0-1.3 S4.1-5.1	62	56	73	58	50.5	M
4" 3-HILOS	214505	1/2	0.37	230	60	1.6	Y5.0 B5.0 R0	670	Y6.0 B6.0 R0	960	M4.2-5.2 S16.7-20.5	62	56	73	58	23	M
4" 3-HILOS	214507	3/4	0.55	230	60	1.5	Y6.8 B6.8 R0	940	Y8.0 B8.0 R0	1310	M3.0-3.6 S10.7-13.1	64	59	74	62	34.2	M
4" 3-HILOS	214508	1	0.75	230	60	1.4	Y8.2 B8.2 R0	1210	Y9.8 B9.8 R0	1600	M2.2-2.7 S9.9-12.1	65	62	74	63	41.8	L
4" 3-HILOS C/CRC CB	214505	1/2	0.37	230	60	1.6	Y3.6 B3.7 R2.0	655	Y4.3 B4.0 R2.0	890	M4.2-5.2 S16.7-20.5	67	57	90	81	23	M
4" 3-HILOS C/CRC CB	214507	3/4	0.55	230	60	1.5	Y4.9 B5.0 R3.2	925	Y5.7 B5.2 R3.1	1220	M3.0-3.6 S10.7-13.1	69	60	92	84	34.2	M
4" 3-HILOS C/CRC CB	214508	1	0.75	230	60	1.4	Y6.0 B5.7 R3.4	1160	Y7.1 B6.2 R3.3	1490	M2.2-2.7 S9.9-12.1	70	64	92	86	41.8	L
4" 3-HILOS	214508 W/1- 1.5 CB	1	0.75	230	60	1.4	Y6.6 B6.6 R1.3	1130	Y8.0 B7.9 R1.3	1500	M2.2-2.7 S9.9-12.1	70	66	82	72	43	L
4" 3-HILOS	224300	1.5	1.1	230	60	1.3	Y10.0 B9.9 R1.3	1660	Y11.5 B11.0 R1.3	2100	M1.7-2.2 S8.0-9.7	69	67	82	74	52	J
4" 3-HILOS	224301	2	1.5	230	60	1.25	Y10.0 B9.3 R2.6	2060	Y13.2 B11.9 R2.6	2610	M1.8-2.3 S5.8-7.2	71	73	95	93	51	G
4" 3-HILOS	224302 (3)	3	2.2	230	60	1.15	Y14.0 B11.2 R6.1	2940	Y17.0 B12.6 R6.0	3350	M1.0-1.5 S3.5-4.4	77	76	97	97	83.5	H
4" 3-HILOS	224303 (4)	5	3.7	230	60	1.15	Y23.0 B15.9 R11.0	4920	Y27.5 B19.1 R10.8	5620	M.68-1.0 S1.8-2.2	76	76	100	100	121	F
6"	226110 (5)	5	3.7	230	60	1.15	Y23.0 B14.3 R10.8	4910	Y27.5 B17.4 R10.5	5570	M.55-.68 S1.3-1.7	77	76	100	99	99	E
6"	226111	7.5	5.5	230	60	1.15	Y36.5 B34.4 R5.5	7300	Y42.1 B40.5 R5.4	8800	M.36-.50 S.88-1.1	73	74	91	90	165	F
6"	226112	10	7.5	230	60	1.15	Y44.0 B39.5 R9.3	9800	Y51.0 B47.5 R8.9	11300	M.27-.33 S.80-.99	76	77	96	96	204	E
6"	226113	15	11	230	60	1.15	Y62.0 B52.0 R17.5	13900	Y75.0 B62.5 R16.9	16200	M.17-.22 S.68-.93	79	80	97	98	303	E

(1) Devanado Trabajo - amarillo a negro
Devanado de Arranque - amarillo a rojo

(2) Y = Línea amarilla - amperes en línea
B = Línea negra - amperes en el devanado de trabajo
R = Línea roja - amperes en el devanado de arranque o auxiliar

(3) Las Cajas de Control con código de fecha 02C y anteriores tienen condensadores de trabajo de **35 MFD**. Los valores de corriente deben ser Y14.0 @ FL y Y17.0 @ Carga SF.
B12.2 B14.5
R4.7 R4.5

(4) Las Cajas de Control con código de fecha 01M y anteriores tienen condensadores de trabajo de **60 MFD** y los valores de corriente en un motor de 4" serán Y23.0 @ FL - Y27.5 @ Carga SF.
B19.1 B23.2
R8.0 R7.8

(5) Las Cajas de Control con código de fecha 01M y anteriores tienen condensadores de trabajo de **60 MFD** y los valores de corriente en un motor de 6" serán Y23.0 @ FL -Y27.5 @ Carga SF.
B18.2 B23.2
R8.0 R7.8

El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.



Tabla 14 Tamaño de Fusibles Motor Monofásico

TIPO	PREFIJO DEL MODELO MOTOR	CAPACIDAD			AMPS DE FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS (MÁXIMO SEGÚN NEC)			AMPS DE FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS (SUMERGIBLE TÍPICO)		
		HP	KW	VOLTS	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
4" 2-HILOS	244504	1/2	0.37	115	35	20	30	30	15	30
	244505	1/2	0.37	230	20	10	15	15	8	15
	244507	3/4	0.55	230	25	15	20	20	10	20
	244508	1	0.75	230	30	20	25	25	11	25
	244309	1.5	1.1	230	35	20	30	35	15	30
4" 3-HILOS	214504	1/2	0.37	115	35	20	30	30	15	30
	214505	1/2	0.37	230	20	10	15	15	8	15
	214507	3/4	0.55	230	25	15	20	20	10	20
	214508	1	0.75	230	30	20	25	25	11	25
4" 3-HILOS C/CRC CB	214505	1/2	0.37	230	20	10	15	15	8	15
	214507	3/4	0.55	230	25	15	20	20	10	20
	214508	1	0.75	230	30	20	25	25	11	25
4" 3-HILOS	214508 W/ 1-1.5 CB	1	0.75	230	30	20	25	25	11	25
	224300	1.5	1.1	230	35	20	30	30	15	30
	224301	2	1.5	230	30	20	25	30	15	25
	224302	3	2.2	230	45	30	40	45	20	40
	224303	5	3.7	230	80	45	60	70	30	60
6"	226110	5	3.7	230	80	45	60	70	30	60
	226111	7.5	5.5	230	125	70	100	110	50	100
	226112	10	7.5	230	150	80	125	150	60	125
	226113	15	11	230	200	125	175	200	90	175

Condensadores Auxiliares de Trabajo

Los condensadores agregados deben estar conectados a través de los terminales "Rojo" y "Negro" de la caja de control en paralelo con cualquiera de los condensadores de trabajo ya existentes. El condensador(es) adicional debe estar montado en una caja auxiliar. Los valores de los condensadores adicionales que se presentan son para reducir el ruido. La tabla proporciona los amperes **max.** del F.S. normalmente en cada línea con el condensador añadido.

Aunque los amps del motor disminuyen cuando se agrega capacitancia de trabajo, no sucede así con la carga del motor. Si un motor está sobrecargado con capacitancia normal, también lo estará con capacitancia de trabajo adicional, aunque los amps del motor puedan estar dentro de los valores de la placa de identificación.

Tabla 15 Tamaño de Condensador Auxiliar

CAPACIDAD DEL MOTOR		CONDENSADOR (ES) DE FUNCIO-NAMIENTO NORMAL	CONDENSADORES AUXILIARES PARA REDUCCION DE RUIDO			AMPS. F.S. CON COND. DE TRABAJO		
HP	VOLTS	MFD	MFD	VOLTS MÍN.	NO. PARTE FRANKLIN	AMARILLO	NEGRO	ROJO
1/2	115	0	60(1)	370	DOS 155327101	8.4	7.0	4.0
1/2	230	0	15(1)	370	UNO 155328101	4.2	3.5	2.0
3/4	230	0	20(1)	370	UNO 155328103	5.8	5.0	2.5
1	230	0	25(1)	370	CADA UNO 155328101 155328102	7.1	5.6	3.4
1.5	230	10	20	370	UNO 155328103	9.3	7.5	4.4
2	230	20	10	370	UNO 155328102	11.2	9.2	3.8
3	230	45	NINGUNO	370		17.0	12.6	6.0
5	230	80	NINGUNO	370		27.5	19.1	10.8
7.5	230	45	45	370	CADA UNO 155327101 155328101	37.0	32.0	11.3
10	230	70	30	370	UNO 155327101	49.0	42.0	13.0
15	230	135	NINGUNO			75.0	62.5	16.9

(1) No agregar condensadores a cajas de control de 1/3 a 1 HP de que usen interruptores de estado sólido o relevadores QD, ya que al hacerlo, se provocaría una falla en el interruptor. Si la caja de control es convertida para usar un relevador de voltaje, se puede añadir la capacitancia especificada.

Transformadores Reductores-Elevadores

Cuando el voltaje disponible del suministro de energía no está dentro del rango adecuado, por lo general se usa un transformador reductor-elevador para ajustar el voltaje que corresponda con el motor. El uso más común en motores sumergibles es elevar el suministro a 208 volts para usar un control y motor sumergible monofásico estándar de 230 volts. Mientras que las tablas para dar un margen amplio para elevar o reducir el voltaje son publicadas por los fabricantes del transformador, la siguiente tabla muestra las recomendaciones de Franklin. La tabla está basada en una elevación de voltaje del 10%, muestra los KVA del transformador que se necesita con valores mínimos y los KVA del transformador común.

Tabla 15A Tamaño del Transformador Reductor-Elevador

HP DEL MOTOR	1/3	1/2	3/4	1	1.5	2	3	5	7.5	10	15
CARGA KVA	1.02	1.36	1.84	2.21	2.65	3.04	3.91	6.33	9.66	11.70	16.60
XFMR KVA MÍNIMO	0.11	0.14	0.19	0.22	0.27	0.31	0.40	0.64	0.97	1.20	1.70
XFMR KVA ESTÁNDAR	0.25	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00

Los transformadores reductores-elevadores son transformadores de energía, no de control. También pueden ser usados para disminuir el voltaje cuando el voltaje disponible del suministro de energía es muy alto.



APLICACIÓN
Motores Trifásicos

Tabla 16 Cable Trifásico para 60 °C, 60 Hz (Entrada de Servicio al Motor) Longitud Máxima en Pies **60 °C**

CAPACIDAD DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 60 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
200 V 60 Hz Trifásico 3 Hilos	1/2	0.37	710	1140	1800	2840	4420													
	3/4	0.55	510	810	1280	2030	3160													
	1	0.75	430	690	1080	1710	2670	4140	5140											
	1.5	1.1	310	500	790	1260	1960	3050	3780											
	2	1.5	240	390	610	970	1520	2360	2940	3610	4430	5420								
	3	2.2	180	290	470	740	1160	1810	2250	2760	3390	4130								
	5	3.7	**110**	170	280	440	690	1080	1350	1660	2040	2490	3050	3670	4440	5030				
	7.5	5.5	0	0	200	310	490	770	960	1180	1450	1770	2170	2600	3150	3560				
	10	7.5	0	0	0	**230**	370	570	720	880	1090	1330	1640	1970	2390	2720	3100	3480	3800	4420
	15	11	0	0	0	**160**	**250**	390	490	600	740	910	1110	1340	1630	1850	2100	2350	2570	2980
	20	15	0	0	0	0	**190**	**300**	380	460	570	700	860	1050	1270	1440	1650	1850	2020	2360
	25	18.5	0	0	0	0	0	**240**	**300**	**370**	460	570	700	840	1030	1170	1330	1500	1640	1900
	30	22	0	0	0	0	0	0	**250**	**310**	**380**	470	580	700	850	970	1110	1250	1360	1590
230 V 60 Hz Trifásico 3 Hilos	1/2	0.37	930	1490	2350	3700	5760	8910												
	3/4	0.55	670	1080	1700	2580	4190	6490	8060	9860										
	1	0.75	560	910	1430	2260	3520	5460	6780	8290										
	1.5	1.1	420	670	1060	1670	2610	4050	5030	6160	7530	9170								
	2	1.5	320	510	810	1280	2010	3130	3890	4770	5860	7170	8780							
	3	2.2	240	390	620	990	1540	2400	2980	3660	4480	5470	6690	8020	9680					
	5	3.7	**140**	230	370	590	920	1430	1790	2190	2690	3290	4030	4850	5870	6650	7560	8460	9220	
	7.5	5.5	0	**160**	260	420	650	1020	1270	1560	1920	2340	2870	3440	4160	4710	5340	5970	6500	7510
	10	7.5	0	0	**190**	310	490	760	950	1170	1440	1760	2160	2610	3160	3590	4100	4600	5020	5840
	15	11	0	0	0	**210**	330	520	650	800	980	1200	1470	1780	2150	2440	2780	3110	3400	3940
	20	15	0	0	0	0	**250**	400	500	610	760	930	1140	1380	1680	1910	2180	2450	2680	3120
	25	18.5	0	0	0	0	0	**320**	400	500	610	750	920	1120	1360	1540	1760	1980	2160	2520
	30	22	0	0	0	0	0	**260**	**330**	**410**	510	620	760	930	1130	1280	1470	1650	1800	2110
380 V 60 Hz Trifásico 3 Hilos	1/2	0.37	2690	4290	6730															
	3/4	0.55	2000	3190	5010	7860														
	1	0.75	1620	2580	4060	6390	9980													
	1.5	1.1	1230	1970	3100	4890	7630													
	2	1.5	870	1390	2180	3450	5400	8380												
	3	2.2	680	1090	1710	2690	4200	6500	8020	9830										
	5	3.7	400	640	1010	1590	2490	3870	4780	5870	7230	8830								
	7.5	5.5	270	440	690	1090	1710	2640	3260	4000	4930	6010	7290	8780						
	10	7.5	**200**	**320**	510	800	1250	1930	2380	2910	3570	4330	5230	6260	7390	8280	9340			
	15	11	0	0	**370**	590	920	1430	1770	2170	2690	3290	4000	4840	5770	6520	7430	8250	8990	
	20	15	0	0	0	**440**	700	1090	1350	1670	2060	2530	3090	3760	4500	5110	5840	6510	7120	8190
	25	18.5	0	0	0	**360**	570	880	1100	1350	1670	2050	2510	3040	3640	4130	4720	5250	5740	6590
	30	22	0	0	0	0	**470**	730	910	1120	1380	1700	2080	2520	3020	3430	3920	4360	4770	5490
	40	30	0	0	0	0	0	**530**	660	820	1010	1240	1520	1840	2200	2500	2850	3170	3470	3990
	50	37	0	0	0	0	0	0	**540**	**660**	820	1000	1220	1480	1770	2010	2290	2550	2780	3190
	60	45	0	0	0	0	0	0	0	**560**	**690**	850	1030	1250	1500	1700	1940	2150	2350	2700
	75	55	0	0	0	0	0	0	0	0	**570**	**700**	**860**	1050	1270	1440	1660	1850	2030	2350
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**510**	**630**	**760**	910	1030	1180	1310	1430	1650
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**620**	**740**	**840**	**950**	1060	1160	1330
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**620**	**700**	**790**	**880**	**960**	1090
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**650**	**750**	**840**	**920**	1070
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**630**	**700**	**760**	**880**

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.

Continúa en la siguiente página



Tabla 17 Cable Trifásico para 60 °C (Continuación)

60 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 60 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
460 V 60 Hz Trifásico 3 - Hilos	1/2	0.37	3770	6020	9460															
	3/4	0.55	2730	4350	6850															
	1	0.75	2300	3670	5770	9070														
	1.5	1.1	1700	2710	4270	6730														
	2	1.5	1300	2070	3270	5150	8050													
	3	2.2	1000	1600	2520	3970	6200													
	5	3.7	590	950	1500	2360	3700	5750												
	7.5	5.5	420	680	1070	1690	2640	4100	5100	6260	7680									
	10	7.5	310	500	790	1250	1960	3050	3800	4680	5750	7050								
	15	11	0	**340**	540	850	1340	2090	2600	3200	3930	4810	5900	7110						
	20	15	0	0	**410**	650	1030	1610	2000	2470	3040	3730	4580	5530						
	25	18.5	0	0	0	**530**	830	1300	1620	1990	2450	3010	3700	4470	5430					
	30	22	0	0	0	**430**	680	1070	1330	1640	2030	2490	3060	3700	4500	5130	5860			
	40	30	0	0	0	0	**500**	790	980	1210	1490	1830	2250	2710	3290	3730	4250			
	50	37	0	0	0	0	0	**640**	800	980	1210	1480	1810	2190	2650	3010	3420	3830	4180	4850
	60	45	0	0	0	0	0	**540**	**670**	**830**	1020	1250	1540	1850	2240	2540	2890	3240	3540	4100
	75	55	0	0	0	0	0	0	0	**680**	**840**	1030	1260	1520	1850	2100	2400	2700	2950	3440
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	0	**620**	**760**	**940**	1130	1380	1560	1790	2010	2190	2550
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**740**	**890**	**1000**	1220	1390	1560	1700	1960
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**760**	**920**	**1050**	**1190**	1340	1460	1690
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**810**	**930**	**1060**	**1190**	1300	1510
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**810**	**920**	**1030**	**1130**	1310
575 V 60 Hz Trifásico 3 - Hilos	1/2	0.37	5900	9410																
	3/4	0.55	4270	6810																
	1	0.75	3630	5800	9120															
	1.5	1.1	2620	4180	6580															
	2	1.5	2030	3250	5110	8060														
	3	2.2	1580	2530	3980	6270														
	5	3.7	920	1480	2330	3680	5750													
	7.5	5.5	660	1060	1680	2650	4150													
	10	7.5	490	780	1240	1950	3060	4770	5940											
	15	11	**330**	530	850	1340	2090	3260	4060											
	20	15	0	**410**	650	1030	1610	2520	3140	3860	4760	5830								
	25	18.5	0	0	**520**	830	1300	2030	2530	3110	3840	4710								
	30	22	0	0	**430**	680	1070	1670	2080	2560	3160	3880	4770	5780	7030	8000				
	40	30	0	0	0	**500**	790	1240	1540	1900	2330	2860	3510	4230	5140	5830				
	50	37	0	0	0	0	**640**	1000	1250	1540	1890	2310	2840	3420	4140	4700	5340	5990	6530	7580
	60	45	0	0	0	0	0	**850**	1060	1300	1600	1960	2400	2890	3500	3970	4520	5070	5530	6410
	75	55	0	0	0	0	0	**690**	**860**	**1060**	1310	1600	1970	2380	2890	3290	3750	5220	4610	5370
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	**790**	**970**	**1190**	1460	1770	2150	2440	2790	3140	3430	3990
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	0	**770**	**950**	**1160**	1400	1690	1920	2180	2440	2650	3070
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**800**	**990**	**1190**	1440	1630	1860	2080	2270	2640
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**870**	**1050**	**1270**	**1450**	1650	1860	2030	2360
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**920**	**1110**	**1260**	**1440**	1620	1760	2050

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.

Continúa en la siguiente página



APLICACIÓN
Motores Trifásicos

Tabla 18 Cable Trifásico para 60 °C (Continuación)

60 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 60 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
200 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	160	250	420	660	1030	1620	2020	2490	3060	3730	4570	5500	6660	7540				
	7.5	5.5	110	180	300	460	730	1150	1440	1770	2170	2650	3250	3900	4720	5340				
	10	7.5	**80**	130	210	340	550	850	1080	1320	1630	1990	2460	2950	3580	4080	4650	5220	5700	6630
	15	11	0	0	**140**	240	370	580	730	900	1110	1360	1660	2010	2440	2770	3150	3520	3850	4470
	20	15	0	0	0	**170**	280	450	570	690	850	1050	1290	1570	1900	2160	2470	2770	3030	3540
	25	18.5	0	0	0	**140**	**220**	360	450	550	690	850	1050	1260	1540	1750	1990	2250	2460	2850
	30	22	0	0	0	0	**180**	294	370	460	570	700	870	1050	1270	1450	1660	1870	2040	2380
230 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	210	340	550	880	1380	2140	2680	3280	4030	4930	6040	7270	8800	9970				
	7.5	5.5	150	240	390	630	970	1530	1900	2340	2880	3510	4300	5160	6240	7060	8010	8950	9750	
	10	7.5	**110**	180	280	460	730	1140	1420	1750	2160	2640	3240	3910	4740	5380	6150	6900	7530	8760
	15	11	0	0	**190**	310	490	780	970	1200	1470	1800	2200	2670	3220	3660	4170	4660	5100	5910
	20	15	0	0	**140**	230	370	600	750	910	1140	1390	1710	2070	2520	2860	3270	3670	4020	4680
	25	18.5	0	0	0	**190**	300	480	600	750	910	1120	1380	1680	2040	2310	2640	2970	3240	3780
	30	22	0	0	0	**150**	**240**	390	490	610	760	930	1140	1390	1690	1920	2200	2470	2700	3160
380 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	600	960	1510	2380	3730	5800	7170	8800										
	7.5	5.5	400	660	1030	1630	2560	3960	4890	6000	7390	9010								
	10	7.5	300	480	760	1200	1870	2890	3570	4360	5350	6490	7840	9390						
	15	11	210	340	550	880	1380	2140	2650	3250	4030	4930	6000	7260	8650	9780				
	20	15	**160**	260	410	660	1050	1630	2020	2500	3090	3790	4630	5640	6750	7660	4260	9760		
	25	18.5	0	**210**	330	540	850	1320	1650	2020	2500	3070	3760	4560	5460	6190	7080	7870	8610	9880
	30	22	0	0	**270**	430	700	1090	1360	1680	2070	2550	3120	3780	4530	5140	5880	6540	7150	8230
	40	30	0	0	0	**320**	510	790	990	1230	1510	1860	2280	2760	3300	3750	4270	4750	5200	5980
	50	37	0	0	0	**250**	**400**	630	810	990	1230	1500	1830	2220	2650	3010	3430	3820	4170	4780
	60	45	0	0	0	0	**340**	540	660	840	1030	1270	1540	1870	2250	2550	2910	3220	3520	4050
	75	55	0	0	0	0	0	**450**	550	690	855	1050	1290	1570	1900	2160	2490	2770	3040	3520
	100	75	0	0	0	0	0	0	**420**	**520**	640	760	940	1140	1360	1540	1770	1960	2140	2470
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	**400**	**490**	**600**	730	930	1110	1260	1420	1590	1740	1990
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	**420**	**510**	**620**	750	930	1050	1180	1320	1440	1630
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	**360**	**440**	**540**	660	780	970	1120	1260	1380	1600
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**480**	**580**	**690**	790	940	1050	1140	1320
460 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	880	1420	2250	3540	5550	8620												
	7.5	5.5	630	1020	1600	2530	3960	6150	7650	9390										
	10	7.5	460	750	1180	1870	2940	4570	5700	7020	8620									
	15	11	310	510	810	1270	2010	3130	3900	4800	5890	7210	8850							
	20	15	**230**	380	610	970	1540	2410	3000	3700	4560	5590	6870	8290						
	25	18.5	**190**	310	490	790	1240	1950	2430	2980	3670	4510	5550	6700	8140					
	30	22	0	**250**	410	640	1020	1600	1990	2460	3040	3730	4590	5550	6750	7690	8790			
	40	30	0	0	**300**	480	750	1180	1470	1810	2230	2740	3370	4060	4930	5590	6370			
	50	37	0	0	0	**370**	590	960	1200	1470	1810	2220	2710	3280	3970	4510	5130	5740	6270	7270
	60	45	0	0	0	**320**	**500**	810	1000	1240	1530	1870	2310	2770	3360	3810	4330	4860	5310	6150
	75	55	0	0	0	0	**420**	660	810	1020	1260	1540	1890	2280	2770	3150	3600	4050	4420	5160
	100	75	0	0	0	0	0	**500**	**610**	760	930	1140	1410	1690	2070	2340	2680	3010	3280	3820
	125	90	0	0	0	0	0	0	**470**	**590**	**730**	880	1110	1330	1500	1830	2080	2340	2550	2940
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	**510**	**630**	**770**	950	1140	1380	1570	1790	2000	2180	2530
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	**550**	**680**	**830**	1000	1220	1390	1580	1780	1950	2270
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**590**	**730**	**880**	1070	1210	1380	1550	1690	1970
575 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	1380	2220	3490	5520	8620													
	7.5	5.5	990	1590	2520	3970	6220													
	10	7.5	730	1170	1860	2920	4590	7150	8910											
	15	11	490	790	1270	2010	3130	4890	6090											
	20	15	370	610	970	1540	2410	3780	4710	5790	7140	8740								
	25	18.5	**300**	490	780	1240	1950	3040	3790	4660	5760	7060								
	30	22	**240**	400	645	1020	1600	2500	3120	3840	4740	5820	7150	8670						
	40	30	0	**300**	480	750	1180	1860	2310	2850	3490	4290	5260	6340	7710	8740				
	50	37	0	0	**380**	590	960	1500	1870	2310	2830	3460	4260	5130	6210	7050	8010	8980	9790	
	60	45	0	0	0	**500**	**790**	1270	1590	1950	2400	2940	3600	4330	5250	5950	6780	7600	8290	9610
	75	55	0	0	0	**420**	**660**	1030	1290	1590	1960	2400	2950	3570	4330	4930	5620	6330	6910	8050
	100	75	0	0	0	0	**400**	**780**	960	1180	1450	1780	2190	2650	3220	3660	4180	4710	5140	5980
	125	90	0	0	0	0	0	**600**	**740**	920	1150	1420	1740	2100	2530	2880	3270	3660	3970	4600
	150	110	0	0	0	0	0	0	**650**	**800**	**990**	1210	1480	1780	2160	2450	2790	3120	3410	3950
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	**700**	**860**	1060	1300	1570	1910	2170	2480	2780	3040	3540
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	**760**	**930**	1140	1370	1670	1890	2160	2420	2640	3070

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.



APLICACIÓN
Motores Trifásicos

Tabla 19 Cable Trifásico para 75 °C, 60 Hz (Entrada de Servicio al Motor) Longitud Máxima en Pies

75 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 75 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
200 V 60 Hz Trifási-co 3- Hilos	1/2	0.37	710	1140	1800	2840	4420													
	3/4	0.55	510	810	1280	2030	3160													
	1	0.75	430	690	1080	1710	2670	4140	5140											
	1.5	1.1	310	500	790	1260	1960	3050	3780											
	2	1.5	240	390	610	970	1520	2360	2940	3610	4430	5420								
	3	2.2	180	290	470	740	1160	1810	2250	2760	3390	4130								
	5	3.7	**110**	170	280	440	690	1080	1350	1660	2040	2490	3050	3670	4440	5030				
	7.5	5.5	0	0	200	310	490	770	960	1180	1450	1770	2170	2600	3150	3560				
	10	7.5	0	0	**150**	230	370	570	720	880	1090	1330	1640	1970	2390	2720	3100	3480	3800	4420
	15	11	0	0	0	**160**	250	390	490	600	740	910	1110	1340	1630	1850	2100	2350	2570	2980
	20	15	0	0	0	0	**190**	300	380	460	570	700	860	1050	1270	1440	1650	1850	2020	2360
	25	18.5	0	0	0	0	0	**240**	300	370	460	570	700	840	1030	1170	1330	1500	1640	1900
	30	22	0	0	0	0	0	**200**	**250**	310	380	470	580	700	850	970	1110	1250	1360	1590
230 V 60 Hz Trifási-co 3 - Hilos	1/2	0.37	930	1490	2350	3700	5760	8910												
	3/4	0.55	670	1080	1700	2580	4190	6490	8060	9860										
	1	0.75	560	910	1430	2260	3520	5460	6780	8290										
	1.5	1.1	420	670	1060	1670	2610	4050	5030	6160	7530	9170								
	2	1.5	320	510	810	1280	2010	3130	3890	4770	5860	7170	8780							
	3	2.2	240	390	620	990	1540	2400	2980	3660	4480	5470	6690	8020	9680					
	5	3.7	**140**	230	370	590	920	1430	1790	2190	2690	3290	4030	4850	5870	6650	7560	8460	9220	
	7.5	5.5	0	**160**	260	420	650	1020	1270	1560	1920	2340	2870	3440	4160	4710	5340	5970	6500	7510
	10	7.5	0	0	**190**	310	490	760	950	1170	1440	1760	2160	2610	3160	3590	4100	4600	5020	5840
	15	11	0	0	0	**210**	330	520	650	800	980	1200	1470	1780	2150	2440	2780	3110	3400	3940
	20	15	0	0	0	**160**	**250**	400	500	610	760	930	1140	1380	1680	1910	2180	2450	2680	3120
	25	18.5	0	0	0	0	**200**	320	400	500	610	750	920	1120	1360	1540	1760	1980	2160	2520
	30	22	0	0	0	0	0	**260**	330	410	510	620	760	930	1130	1280	1470	1650	1800	2110
380 V 60 Hz Trifási-co 3 - Hilos	1/2	0.37	2690	4290	6730															
	3/4	0.55	2000	3190	5010	7860														
	1	0.75	1620	2580	4060	6390	9980													
	1.5	1.1	1230	1970	3100	4890	7630													
	2	1.5	870	1390	2180	3450	5400	8380												
	3	2.2	680	1090	1710	2690	4200	6500	8020	9830										
	5	3.7	400	640	1010	1590	2490	3870	4780	5870	7230	8830								
	7.5	5.5	270	440	690	1090	1710	2640	3260	4000	4930	6010	7290	8780						
	10	7.5	**200**	320	510	800	1250	1930	2380	2910	3570	4330	5230	6260	7390	8280	9340			
	15	11	0	0	370	590	920	1430	1770	2170	2690	3290	4000	4840	5770	6520	7430	8250	8990	
	20	15	0	0	**280**	440	700	1090	1350	1670	2060	2530	3090	3760	4500	5110	2840	6510	7120	8190
	25	18.5	0	0	0	**360**	570	880	1100	1350	1670	2050	2510	3040	3640	4130	4720	5250	5740	6590
	30	22	0	0	0	**290**	470	730	910	1120	1380	1700	2080	2520	3020	3430	3920	4360	4770	5490
	40	30	0	0	0	0	0	**530**	660	820	1010	1240	1520	1840	2200	2500	2850	3170	3470	3990
	50	37	0	0	0	0	0	**440**	**540**	660	820	1000	1220	1480	1770	2010	2290	2550	2780	3190
	60	45	0	0	0	0	0	**370**	**460**	**560**	690	850	1030	1250	1500	1700	1940	2150	2350	2700
	75	55	0	0	0	0	0	0	0	**460**	**570**	700	860	1050	1270	1440	1660	1850	2030	2350
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	0	**420**	**510**	**630**	760	910	1030	1180	1310	1430	1650
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**510**	**620**	**740**	840	950	1060	1160	1330
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**520**	**620**	**700**	**790**	880	960	1090
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**560**	**650**	**750**	**840**	920	1070
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**550**	**630**	**700**	**760**	880

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.

Continúa en la siguiente página



Tabla 20 Cable Trifásico para 75 °C, 60 Hz (Continuación)

75 °C

CAPACIDAD DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 75 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
460 V 60 Hz Trifási-co 3 - Hilos	1/2	0.37	3770	6020	9460															
	3/4	0.55	2730	4350	6850															
	1	0.75	2300	3670	5770	9070														
	1.5	1.1	1700	2710	4270	6730														
	2	1.5	1300	2070	3270	5150	8050													
	3	2.2	1000	1600	2520	3970	6200													
	5	3.7	590	950	1500	2360	3700	5750												
	7.5	5.5	420	680	1070	1690	2640	4100	5100	6260	7680									
	10	7.5	310	500	790	1250	1960	3050	3800	4680	5750	7050								
	15	11	0	**340**	540	850	1340	2090	2600	3200	3930	4810	5900	7110						
	20	15	0	0	410	650	1030	1610	2000	2470	3040	3730	4580	5530						
	25	18.5	0	0	**330**	530	830	1300	1620	1990	2450	3010	3700	4470	5430					
	30	22	0	0	**270**	430	680	1070	1330	1640	2030	2490	3060	3700	4500	5130	5860			
	40	30	0	0	0	**320**	**500**	790	980	1210	1490	1830	2250	2710	3290	3730	4250			
	50	37	0	0	0	0	**410**	640	800	980	1210	1480	1810	2190	2650	3010	3420	3830	4180	4850
	60	45	0	0	0	0	0	**540**	**670**	830	1020	1250	1540	1850	2240	2540	2890	3240	3540	4100
	75	55	0	0	0	0	0	**440**	**550**	**680**	840	1030	1260	1520	1850	2100	2400	2700	2950	3440
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	**500**	**620**	**760**	940	1130	1380	1560	1790	2010	2190	2550
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**600**	**740**	**890**	1000	1220	1390	1560	1700	1960
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**630**	**760**	**920**	1050	1190	1340	1460	1690
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**670**	**810**	**930**	1060	1190	1300	1510
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**590**	**710**	**810**	**920**	1030	1130	1310
575 V 60 Hz Trifási-co 3 - Hilos	1/2	0.37	5900	9410																
	3/4	0.55	4270	6810																
	1	0.75	3630	5800	9120															
	1.5	1.1	2620	4180	6580															
	2	1.5	2030	3250	5110	8060														
	3	2.2	1580	2530	3980	6270														
	5	3.7	920	1480	2330	3680	5750													
	7.5	5.5	660	1060	1680	2650	4150													
	10	7.5	490	780	1240	1950	3060	4770	5940											
	15	11	**330**	530	850	1340	2090	3260	4060											
	20	15	0	**410**	650	1030	1610	2520	3140	3860	4760	5830								
	25	18.5	0	0	520	830	1300	2030	2530	3110	3840	4710								
	30	22	0	0	**430**	680	1070	1670	2080	2560	3160	3880	4770	5780	7030	8000				
	40	30	0	0	0	**500**	790	1240	1540	1900	2330	2860	3510	4230	5140	5830				
	50	37	0	0	0	**410**	**640**	1000	1250	1540	1890	2310	2840	3420	4140	4700	5340	5990	6530	7580
	60	45	0	0	0	0	**540**	850	1060	1300	1600	1960	2400	2890	3500	3970	4520	5070	5530	6410
	75	55	0	0	0	0	0	**690**	860	1060	1310	1600	1970	2380	2890	3290	3750	5220	4610	5370
	100	75	0	0	0	0	0	0	**640**	**790**	970	1190	1460	1770	2150	2440	2790	3140	3430	3990
	125	90	0	0	0	0	0	0	0	**630**	**770**	**950**	1160	1400	1690	1920	2180	2440	2650	3070
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	**660**	**800**	**990**	1190	1440	1630	1860	2080	2270	2640
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**700**	**870**	**1050**	1270	1450	1650	1860	2030	2360
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**760**	**920**	**1110**	1260	1440	1620	1760	2050

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.

Continúa en la siguiente página



Tabla 21 Cable Trifásico para 75 °C, 60 Hz (Continuación)

75 °C

CAP. DEL MOTOR			AISLAMIENTO A 75 °C - CALIBRE DEL CABLE DE COBRE AWG													CALIBRE DEL CABLE DE COBRE MCM				
VOLTS	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
200 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	160	250	420	660	1030	1620	2020	2490	3060	3730	4570	5500	6660	7540				
	7.5	5.5	110	180	300	460	730	1150	1440	1770	2170	2650	3250	3900	4720	5340				
	10	7.5	**80**	130	210	340	550	850	1080	1320	1630	1990	2460	2950	3580	4080	4650	5220	5700	6630
	15	11	0	0	140	240	370	580	730	900	1110	1360	1660	2010	2440	2770	3150	3520	3850	4470
	20	15	0	0	**120**	170	280	450	570	690	850	1050	1290	1570	1900	2160	2470	2770	3030	3540
	25	18.5	0	0	0	**140**	220	360	450	550	690	850	1050	1260	1540	1750	1990	2250	2460	2850
	30	22	0	0	0	**120**	**180**	294	370	460	570	700	870	1050	1270	1450	1660	1870	2040	2380
230 V 60 Hz Trifásico 6- Hilos Y-D	5	3.7	210	340	550	880	1380	2140	2680	3280	4030	4930	6040	7270	8800	9970				
	7.5	5.5	150	240	390	630	970	1530	1900	2340	2880	3510	4300	5160	6240	7060	8010	8950	9750	
	10	7.5	**110**	180	280	460	730	1140	1420	1750	2160	2640	3240	3910	4740	5380	6150	6900	7530	8760
	15	11	0	**130**	190	310	490	780	970	1200	1470	1800	2200	2670	3220	3660	4170	4660	5100	5910
	20	15	0	0	**140**	230	370	600	750	910	1140	1390	1710	2070	2520	2860	3270	3670	4020	4680
	25	18.5	0	0	**120**	190	300	480	600	750	910	1120	1380	1680	2040	2310	2640	2970	3240	3780
	30	22	0	0	0	**150**	240	390	490	610	760	930	1140	1390	1690	1920	2200	2470	2700	3160
380 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	600	960	1510	2380	3730	5800	7170	8800										
	7.5	5.5	400	660	1030	1630	2560	3960	4890	6000	7390	9010								
	10	7.5	300	480	760	1200	1870	2890	3570	4360	5350	6490	7840	9390						
	15	11	210	340	550	880	1380	2140	2650	3250	4030	4930	6000	7260	8650	9780				
	20	15	**160**	260	410	660	1050	1630	2020	2500	3090	3790	4630	5640	6750	7660	4260	9760		
	25	18.5	0	**210**	330	540	850	1320	1650	2020	2500	3070	3760	4560	5460	6190	7080	7870	8610	9880
	30	22	0	0	**270**	430	700	1090	1360	1680	2070	2550	3120	3780	4530	5140	5880	6540	7150	8230
	40	30	0	0	**210**	320	510	790	990	1230	1510	1860	2280	2760	3300	3750	4270	4750	5200	5980
	50	37	0	0	0	**250**	400	630	810	990	1230	1500	1830	2220	2650	3010	3430	3820	4170	4780
	60	45	0	0	0	0	**340**	540	660	840	1030	1270	1540	1870	2250	2550	2910	3220	3520	4050
	75	55	0	0	0	0	**290**	450	550	690	855	1050	1290	1570	1900	2160	2490	2770	3040	3520
	100	75	0	0	0	0	0	**340**	**420**	520	640	760	940	1140	1360	1540	1770	1960	2140	2470
	125	90	0	0	0	0	0	0	**340**	**400**	**490**	600	730	930	1110	1260	1420	1590	1740	1990
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	**350**	**420**	**510**	620	750	930	1050	1180	1320	1440	1630
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	**360**	**440**	**540**	660	780	970	1120	1260	1380	1600
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**410**	**480**	**580**	690	790	940	1050	1140	1320
460 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilos Y-D	5	3.7	880	1420	2250	3540	5550	8620												
	7.5	5.5	630	1020	1600	2530	3960	6150	7650	9390										
	10	7.5	460	750	1180	1870	2940	4570	5700	7020	8620									
	15	11	310	510	810	1270	2010	3130	3900	4800	5890	7210	8850							
	20	15	230	380	610	970	1540	2410	3000	3700	4560	5590	6870	8290						
	25	18.5	**190**	310	490	790	1240	1950	2430	2980	3670	4510	5550	6700	8140					
	30	22	0	**250**	410	640	1020	1600	1990	2460	3040	3730	4590	5550	6750	7690	8790			
	40	30	0	0	**300**	480	750	1180	1470	1810	2230	2740	3370	4060	4930	5590	6370			
	50	37	0	0	**250**	370	590	960	1200	1470	1810	2220	2710	3280	3970	4510	5130	5740	6270	7270
	60	45	0	0	0	**320**	500	810	1000	1240	1530	1870	2310	2770	3360	3810	4330	4860	5310	6150
	75	55	0	0	0	0	**420**	660	810	1020	1260	1540	1890	2280	2770	3150	3600	4050	4420	5160
	100	75	0	0	0	0	**310**	**500**	610	760	930	1140	1410	1690	2070	2340	2680	3010	3280	3820
	125	90	0	0	0	0	0	**390**	**470**	**590**	730	880	1110	1330	1500	1830	2080	2340	2550	2940
	150	110	0	0	0	0	0	0	**420**	**510**	**630**	770	950	1140	1380	1570	1790	2000	2180	2530
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	**450**	**550**	**680**	830	1000	1220	1390	1580	1780	1950	2270
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	**480**	**590**	**730**	880	1070	1210	1380	1550	1690	1970
575 V 60 Hz Trifásico 6 - Hilo Y-D	5	3.7	1380	2220	3490	5520	8620													
	7.5	5.5	990	1590	2520	3970	6220													
	10	7.5	730	1170	1860	2920	4590	7150	8910											
	15	11	490	790	1270	2010	3130	4890	6090											
	20	15	370	610	970	1540	2410	3780	4710	5790	7140	8740								
	25	18.5	**300**	490	780	1240	1950	3040	3790	4660	5760	7060								
	30	22	**240**	400	645	1020	1600	2500	3120	3840	4740	5820	7150	8670						
	40	30	0	**300**	480	750	1180	1860	2310	2850	3490	4290	5260	6340	7710	8740				
	50	37	0	0	**380**	590	960	1500	1870	2310	2830	3460	4260	5130	6210	7050	8010	8980	9790	
	60	45	0	0	**330**	500	790	1270	1590	1950	2400	2940	3600	4330	5250	5950	6780	7600	8290	9610
	75	55	0	0	0	**420**	660	1030	1290	1590	1960	2400	2950	3570	4330	4930	5620	6330	6910	8050
	100	75	0	0	0	0	**400**	780	960	1180	1450	1780	2190	2650	3220	3660	4180	4710	5140	5980
	125	90	0	0	0	0	0	**600**	740	920	1150	1420	1740	2100	2530	2880	3270	3660	3970	4600
	150	110	0	0	0	0	0	**520**	**650**	800	990	1210	1480	1780	2160	2450	2790	3120	3410	3950
	175	130	0	0	0	0	0	0	**570**	**700**	860	1060	1300	1570	1910	2170	2480	2780	3040	3540
	200	150	0	0	0	0	0	0	**500**	**610**	**760**	930	1140	1370	1670	1890	2160	2420	2640	3070

Las longitudes en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver página 11 para detalles adicionales.



Tabla 22 Especificaciones para Motor Trifásico (60 Hz) 3450 rpm

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD					A PLENA CARGA		MAXIMO (CARGA F.S.)		RESISTENCIA LINEA A LINEA EN OHMS	EFICIENCIA %		AMPS ROTOR BLOQ.	CÓDIGO KVA
		HP	KW	VOLTS	HZ	F.S.	AMPS	WATTS	AMPS	WATTS		F.S.	F.L.		
4"	234501	1/2	0.37	200	60	1.6	2.8	585	3.4	860	6.6-8.4	70	64	17.5	N
	234511			230	60	1.6	2.4	585	2.9	860	9.5-10.9	70	64	15.2	N
	234541			380	60	1.6	1.4	585	2.1	860	23.2-28.6	70	64	9.2	N
	234521			460	60	1.6	1.2	585	1.5	860	38.4-44.1	70	64	7.6	N
	234502	3/4	0.55	200	60	1.5	3.6	810	4.4	1150	4.6-5.9	73	69	23.1	M
	234512			230	60	1.5	3.1	810	3.8	1150	6.8-7.8	73	69	20.1	M
	234542			380	60	1.5	1.9	810	2.5	1150	16.6-20.3	73	69	12.2	M
	234522			460	60	1.5	1.6	810	1.9	1150	27.2-30.9	73	69	10.7	M
	234503	1	0.75	200	60	1.4	4.5	1070	5.4	1440	3.8-4.5	72	70	30.9	M
	234513			230	60	1.4	3.9	1070	4.7	1440	4.9-5.6	72	70	26.9	M
	234543			380	60	1.4	2.3	1070	2.8	1440	12.2-14.9	72	70	16.3	M
	234523			460	60	1.4	2	1070	2.4	1440	19.9-23.0	72	70	13.5	M
	234504	1.5	1.1	200	60	1.3	5.8	1460	6.8	1890	2.5-3.0	76	76	38.2	K
	234514			230	60	1.3	5	1460	5.9	1890	3.2-4.0	76	76	33.2	K
	234544			380	60	1.3	3	1460	3.6	1890	8.5-10.4	76	76	20.1	K
	234524			460	60	1.3	2.5	1460	3.1	1890	13.0-16.0	76	76	16.6	K
	234534			575	60	1.3	2	1460	2.4	1890	20.3-25.0	76	76	13.3	K
	234305	2	1.5	200	60	1.25	7.7	2150	9.3	2700	1.8-2.4	69	69	53.6	L
	234315			230	60	1.25	6.7	2150	8.1	2700	2.3-3.0	69	69	46.6	L
	234345			380	60	1.25	4.1	2150	4.9	2700	6.6-8.2	69	69	28.2	L
	234325			460	60	1.25	3.4	2150	4.1	2700	9.2-12.0	69	69	23.3	L
	234335			575	60	1.25	2.7	2150	3.2	2700	14.6-18.7	69	69	18.6	L
	234306	3	2.2	200	60	1.15	10.9	2980	12.5	3420	1.3-1.7	75	75	71.2	K
	234316			230	60	1.15	9.5	2980	10.9	3420	1.8-2.2	75	75	61.9	K
	234346			380	60	1.15	5.8	2980	6.6	3420	4.7-6.0	75	75	37.5	K
	234326			460	60	1.15	4.8	2980	5.5	3420	7.2-8.8	75	75	31	K
	234336			575	60	1.15	3.8	2980	4.4	3420	11.4-13.9	75	75	24.8	K
	234307	5	3.7	200	60	1.15	18.3	5050	20.5	5810	.74-.91	74	74	122	K
	234317			230	60	1.15	15.9	5050	17.8	5810	1.0-1.2	74	74	106	K
	234347			380	60	1.15	9.6	5050	10.8	5810	2.9-3.6	74	74	64.4	K
	234327			460	60	1.15	8	5050	8.9	5810	4.0-4.9	74	74	53.2	K
	234337			575	60	1.15	6.4	5050	7.1	5810	6.4-7.8	74	74	42.6	K
	234308	7.5	5.5	200	60	1.15	26.5	7360	30.5	8450	.46-.57	76	76	188	K
	234318			230	60	1.15	23	7360	26.4	8450	.61-.75	76	76	164	K
	234348			380	60	1.15	13.9	7360	16	8450	1.6-2.0	76	76	99.1	K
	234328			460	60	1.15	11.5	7360	13.2	8450	2.5-3.1	76	76	81.9	K
	234338			575	60	1.15	9.2	7360	10.6	8450	4.0-5.0	76	76	65.5	K
	234549	10	7.5	380	60	1.15	19.3	10000	21	11400	1.2-1.6	75	75	140	L
	234595			460	60	1.15	15.9	10000	17.3	11400	1.8-2.3	75	75	116	L
	234598			575	60	1.15	12.5	10000	13.6	11400	2.8-3.5	75	75	92.8	L



Tabla 23 Tamaño de Fusible Motor Trifásico

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD			AMPS FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMATICOS (MAXIMO SEGUN NEC)			AMPS FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMATICOS (SUMERGIBLE TIPICO)		
		HP	KW	VOLTS	FUSIBLE ESTANDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMATICO	FUSIBLE ESTANDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMATICO
4"	234501	1/2	0.37	200	10	5	8	10	4	15
	234511			230	8	4.5	6	8	4	15
	234541			380	5	2.5	4	5	2	15
	234521			460	4	2.25	3	4	2	15
	234502	3/4	0.55	200	15	7	10	12	5	15
	234512			230	10	5.6	8	10	5	15
	234542			380	6	3.5	5	6	3	15
	234522			460	5	2.8	4	5	3	15
	234503	1	0.75	200	15	8	15	15	6	15
	234513			230	15	7	10	12	6	15
	234543			380	8	4.5	8	8	4	15
	234523			460	6	3.5	5	6	3	15
	234504	1.5	1.1	200	20	12	15	20	8	15
	234514			230	15	9	15	15	8	15
	234544			380	10	5.6	8	10	4	15
	234524			460	8	4.5	8	8	4	15
	234534			575	6	3.5	5	6	3	15
	234305	2	1.5	200	25	15	20	25	11	20
	234315			230	25	12	20	25	10	20
	234345			380	15	8	15	15	6	15
	234325			460	15	6	10	11	5	15
	234335			575	10	5	8	10	4	15
	234306	3	2.2	200	35	20	30	35	15	30
	234316			230	30	17.5	25	30	12	25
	234346			380	20	12	15	20	8	15
	234326			460	15	9	15	15	6	15
	234336			575	15	7	10	11	5	15
	234307	5	3.7	200	60	35	50	60	25	50
	234317			230	50	30	40	45	20	40
	234347			380	30	17.5	25	30	12	25
	234327			460	25	15	20	25	10	20
	234337			575	20	12	20	20	8	20
	234308	7.5	5.5	200	90	50	70	80	35	70
	234318			230	80	45	60	70	30	60
	234348			380	45	25	40	40	20	40
	234328			460	40	25	30	35	15	30
	234338			575	30	17.5	25	30	12	25
	234349	10	7.5	380	70	40	60	60	25	60
	234329			460	60	30	45	50	25	45
	234339			575	45	25	35	40	20	35
	234549			380	70	35	60	60	25	60
	234595			460	60	30	45	50	25	45
	234598			575	45	25	35	40	20	35



Tabla 24 Especificaciones de Motor Trifásico (60 Hz) 3450 rpm

TIPO	MPREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD					A PLENA CARGA		MAXIMO (CARGA F.S.)		RESISTENCIA LINEA A LINEA EN OHMS	% EFICIENCIA		AMPS ROTOR BLO-QUEADO	CODIGO KVA
		HP	KW	VOLTS	HZ	F.S.	AMPS	WATTS	AMPS	WATTS		F.S.	F.L.		
6" EST.	236650	5	3.7	200	60	1.15	17.5	4700	20.0	5400	.77-.93	79	79	99	H
	236600			230	60	1.15	15	4700	17.6	5400	1.0-1.2	79	79	86	H
	236660			380	60	1.15	9.1	4700	10.7	5400	2.6-3.2	79	79	52	H
	236610			460	60	1.15	7.5	4700	8.8	5400	3.9-4.8	79	79	43	H
	236620			575	60	1.15	6	4700	7.1	5400	6.3-7.7	79	79	34	H
	236651	7.5	5.5	200	60	1.15	25.1	7000	28.3	8000	.43-.53	80	80	150	H
	236601			230	60	1.15	21.8	7000	24.6	8000	.64-.78	80	80	130	H
	236661			380	60	1.15	13.4	7000	15	8000	1.6-2.1	80	80	79	H
	236611			460	60	1.15	10.9	7000	12.3	8000	2.4-2.9	80	80	65	H
	236621			575	60	1.15	8.7	7000	9.8	8000	3.7-4.6	80	80	52	H
	236652	10	7.5	200	60	1.15	32.7	9400	37	10800	.37-.45	79	79	198	H
	236602			230	60	1.15	28.4	9400	32.2	10800	.47-.57	79	79	172	H
	236662			380	60	1.15	17.6	9400	19.6	10800	1.2-1.5	79	79	104	H
	236612			460	60	1.15	14.2	9400	16.1	10800	1.9-2.4	79	79	86	H
	236622			575	60	1.15	11.4	9400	12.9	10800	3.0-3.7	79	79	69	H
	236653	15	11	200	60	1.15	47.8	13700	54.4	15800	.24-.29	81	81	306	H
	236603			230	60	1.15	41.6	13700	47.4	15800	.28-.35	81	81	266	H
	236663			380	60	1.15	25.8	13700	28.9	15800	.77-.95	81	81	161	H
	236613			460	60	1.15	20.8	13700	23.7	15800	1.1-1.4	81	81	133	H
	236623			575	60	1.15	16.6	13700	19	15800	1.8-2.3	81	81	106	H
	236654	20	15	200	60	1.15	61.9	18100	69.7	20900	.16-.20	82	82	416	J
	236604			230	60	1.15	53.8	18100	60.6	20900	.22-.26	82	82	362	J
	236664			380	60	1.15	33	18100	37.3	20900	.55-.68	82	82	219	J
	236614			460	60	1.15	26.9	18100	30.3	20900	.8-1.0	82	82	181	J
	236624			575	60	1.15	21.5	18100	24.2	20900	1.3-1.6	82	82	145	J
	236655	25	18.5	200	60	1.15	77.1	22500	86.3	25700	.12-.15	83	83	552	J
	236605			230	60	1.15	67	22500	75	25700	.15-.19	83	83	480	J
	236665			380	60	1.15	41	22500	46	25700	.46-.56	83	83	291	J
	236615			460	60	1.15	33.5	22500	37.5	25700	.63-.77	83	83	240	J
	236625			575	60	1.15	26.8	22500	30	25700	1.0-1.3	83	83	192	J
	236656	30	22	200	60	1.15	90.9	26900	104	31100	.09-.11	83	83	653	J
	236606			230	60	1.15	79	26900	90.4	31100	.14-.17	83	83	568	J
	236666			380	60	1.15	48.8	26900	55.4	31100	.35-.43	83	83	317	J
	236616			460	60	1.15	39.5	26900	45.2	31100	.52-.64	83	83	284	J
	236626			575	60	1.15	31.6	26900	36.2	31100	.78-.95	83	83	227	J
	236667	40	30	380	60	1.15	66.5	35600	74.6	42400	.26-.33	83	83	481	J
	236617			460	60	1.15	54.9	35600	61.6	42400	.34-.42	83	83	397	J
	236627			575	60	1.15	42.8	35600	49.6	42400	.52-.64	83	83	318	H
	236668	50	37	380	60	1.15	83.5	45100	95	52200	.21-.25	82	83	501	H
	236618			460	60	1.15	67.7	45100	77	52200	.25-.32	82	83	414	H
	236628			575	60	1.15	54.2	45100	61.6	52200	.40-.49	82	83	331	H
	276668			380	60	1.15	82.4	45100	94.5	52200	.21 - .25	82	83	501	H
	276618			460	60	1.15	68.1	45100	78.1	52200	.25 - .32	82	83	414	H
	276628			575	60	1.15	54.5	45100	62.5	52200	.40 - .49	82	83	331	H
	236669	60	45	380	60	1.15	98.7	53500	111	61700	.15-.18	84	84	627	H
	236619			460	60	1.15	80.5	53500	91	61700	.22-.27	84	84	518	H
	236629			575	60	1.15	64.4	53500	72.8	61700	.35-.39	84	84	414	H
	276669			380	60	1.15	98.1	53500	111.8	61700	.15 - .18	84	84	627	H
	276619			460	60	1.15	81.0	53500	92.3	61700	.22 - .27	84	84	518	H
	276629			575	60	1.15	64.8	53500	73.9	61700	.35 - .39	84	84	414	H

Los números de modelo son para motores de tres hilos. Los motores de seis hilos con números de modelo diferente tienen el mismo rendimiento de operación, pero cuando son conectados en estrella para arrancar tienen el 33% de amperes de rotor bloqueado de los valores mostrados. Resistencia de fase individual de seis hilos = tabla X 1.5.



Tabla 25 Especificaciones de Motor Trifásico (60 Hz) 3450 rpm

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD					A PLENA CARGA		MAXIMO (CARGA F.S.)		RESISTENCIA LINEA A LINEA EN OHMS	% EFICIENCIA		AMPS ROTOR BLOQ.	CODIGO KVA
		HP	KW	VOLTS	HZ	F.S.	AMPS	WATTS	AMPS	WATTS		F.S.	F.L.		
6" ALTA TEMP. 90 °C	276650	5	3.7	200	60	1.15	17.2	5200	19.8	5800	.53 - .65	73	72	124	K
	276600			230	60	1.15	15.0	5200	17.2	5800	.68 - .84	73	72	108	K
	276660			380	60	1.15	9.1	5200	10.4	5800	2.0 - 2.4	73	72	66.0	K
	276610			460	60	1.15	7.5	5200	8.6	5800	2.8 - 3.4	73	72	54.0	K
	276620			575	60	1.15	6.0	5200	6.9	5800	4.7 - 5.7	73	72	43.0	K
	276651	7.5	5.5	200	60	1.15	24.8	7400	28.3	8400	.30 - .37	77	76	193	K
	276601			230	60	1.15	21.6	7400	24.6	8400	.41 - .50	77	76	168	K
	276661			380	60	1.15	13.1	7400	14.9	8400	1.1 - 1.4	77	76	102	K
	276611			460	60	1.15	10.8	7400	12.3	8400	1.7 - 2.0	77	76	84.0	K
	276621			575	60	1.15	8.6	7400	9.9	8400	2.6 - 3.2	77	76	67.0	K
	276652	10	7.5	200	60	1.15	32.0	9400	36.3	10700	.21 - .26	80	79	274	L
	276602			230	60	1.15	27.8	9400	31.6	10700	.28 - .35	80	79	238	L
	276662			380	60	1.15	16.8	9400	19.2	10700	.80 - .98	80	79	144	L
	276612			460	60	1.15	13.9	9400	15.8	10700	1.2 - 1.4	80	79	119	L
	276622			575	60	1.15	11.1	9400	12.7	10700	1.8 - 2.2	80	79	95.0	L
	276653	15	11	200	60	1.15	48.5	14000	54.5	15900	.15 - .19	81	80	407	L
	276603			230	60	1.15	42.2	14000	47.4	15900	.19 - .24	81	80	354	L
	276663			380	60	1.15	25.5	14000	28.7	15900	.52 - .65	81	80	214	L
	276613			460	60	1.15	21.1	14000	23.7	15900	.78 - .96	81	80	177	L
	276623			575	60	1.15	16.9	14000	19.0	15900	1.2 - 1.4	81	80	142	L
	276654	20	15	200	60	1.15	64.9	18600	73.6	21300	.10 - .12	80	80	481	K
	276604			230	60	1.15	56.4	18600	64.0	21300	.14 - .18	80	80	418	K
	276664			380	60	1.15	34.1	18600	38.8	21300	.41 - .51	80	80	253	K
	276614			460	60	1.15	28.2	18600	32.0	21300	.58 - .72	80	80	209	K
	276624			575	60	1.15	22.6	18600	25.6	21300	.93 - 1.15	80	80	167	K
	276655	25	18.5	200	60	1.15	80.0	22600	90.6	25800	.09 - .11	83	82	665	L
	276605			230	60	1.15	69.6	22600	78.8	25800	.11 - .14	83	82	578	L
	276665			380	60	1.15	42.1	22600	47.7	25800	.27 - .34	83	82	350	L
	276615			460	60	1.15	34.8	22600	39.4	25800	.41 - .51	83	82	289	L
	276625			575	60	1.15	27.8	22600	31.6	25800	.70 - .86	83	82	231	L
	276656	30	22	200	60	1.15	95.0	28000	108.6	31900	.07 - .09	81	80	736	K
	276606			230	60	1.15	82.6	28000	94.4	31900	.09 - .12	81	80	640	K
	276666			380	60	1.15	50.0	28000	57.2	31900	.23 - .29	81	80	387	K
	276616			460	60	1.15	41.3	28000	47.2	31900	.34 - .42	81	80	320	K
	276626			575	60	1.15	33.0	28000	37.8	31900	.52 - .65	81	80	256	K
	276667	40	30	380	60	1.15	67.2	35900	76.0	42400	.18 - .23	84	83	545	L
	276617			460	60	1.15	55.4	35900	62.8	42400	.23 - .29	84	83	450	L
	276627			575	60	1.15	45.2	35900	50.2	42400	.34 - .43	84	83	360	L

Los números de modelo son para motores de tres hilos. Los motores de seis hilos con números de modelo diferente tienen el mismo rendimiento de operación, pero cuando son conectados en estrella para arrancar tienen el 33% de amperes de rotor bloqueado de los valores mostrados. Resistencia de fase individual de seis hilos = tabla X 1.5.



Tabla 26 Tamaño de Fusible Motor Trifásico

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR		CAPACIDAD			AMPS FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS (MAXIMO SEGUN NEC)			AMPS FUSIBLE O INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS (SUMERGIBLE TIPICO)		
			HP	KW	VOLTS	FUSIBLE ESTANDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMATICO	FUSIBLE ESTANDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMATICO
6" EST. Y ALTA TEMP.	236650	276650	5	3.7	200	60	35	45	50	25	45
	236600	276600			230	45	30	40	45	20	40
	236660	276660			380	30	17.5	25	30	12	25
	236610	276610			460	25	15	20	25	10	20
	236620	276620			575	20	12	15	20	8	15
	236651	276651	7.5	5.5	200	80	45	70	80	35	70
	236601	276601			230	70	40	60	70	30	60
	236661	276661			380	45	25	35	40	20	35
	236611	276611			460	35	20	30	35	15	30
	236621	276621			575	30	17.5	25	25	11	25
	236652	276652	10	7.5	200	100	60	90	100	45	90
	236602	276602			230	90	50	80	90	40	80
	236662	276662			380	60	35	45	50	25	45
	236612	276612			460	45	25	40	45	20	40
	236622	276622			575	35	20	30	35	15	30
	236653	276653	15	11	200	150	90	125	150	60	125
	236603	276603			230	150	80	110	125	60	110
	236663	276663			380	80	50	70	80	35	70
	236613	276613			460	70	40	60	60	30	60
	236623	276623			575	60	30	45	50	25	45
	236654	276654	20	15	200	200	110	175	175	80	175
	236604	276604			230	175	100	150	175	70	150
	236664	276664			380	100	60	90	100	45	90
	236614	276614			460	90	50	70	80	35	70
	236624	276624			575	70	40	60	70	30	60
	236655	276655	25	18.5	200	250	150	200	225	100	200
	236605	276605			230	225	125	175	200	90	175
	236665	276665			380	125	80	110	125	50	110
	236615	276615			460	110	60	90	100	45	90
	236625	276625			575	90	50	70	80	35	70
	236656	276656	30	22	200	300	175	250	300	125	250
	236606	276606			230	250	150	225	250	100	200
	236666	276666			380	150	90	125	150	60	125
	236616	276616			460	125	70	110	125	50	100
	236626	276626			575	100	60	90	100	40	80
	236667	276667	40	30	380	200	125	175	200	90	175
	236617	276617			460	175	100	150	175	70	150
	236627	276627			575	150	80	110	125	60	110
	236668	276668	50	37	380	250	150	225	250	110	225
	236618	276618			460	225	125	175	200	90	175
	236628	276628			575	175	100	150	175	70	150
	236669	276669	60	45	380	300	175	250	300	125	250
	236619	276619			460	250	150	225	250	100	225
	236629	276629			575	200	125	175	200	80	175



Tabla 27 Especificaciones de Motor Trifásico (60 Hz) 3525 rpm

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD					A PLENA CARGA		MAXIMO (CARGA F.S.)		RESISTENCIA LINEA A LINEA EN OHMS	% EFICIENCIA		AMPS ROTOR BLOQ.	CODIGO KVA
		HP	KW	VOLTS	HZ	F.S.	AMPS	KILOWATTS	AMPS	KILOWATTS		F.S.	F.L.		
8" EST.	239660	40	30	380	60	1.15	64	35	72	40	.16-.20	86	86	479	J
	239600			460	60	1.15	53	35	60	40	.24-.30	86	86	396	J
	239610			575	60	1.15	42	35	48	40	.39-.49	86	86	317	J
	239661	50	37	380	60	1.15	79	43	88	49	.12-.16	87	87	656	K
	239601			460	60	1.15	64	43	73	49	.18-.22	87	87	542	K
	239611			575	60	1.15	51	43	59	49	.28-.34	87	87	434	K
	239662	60	45	380	60	1.15	92	52	104	60	.09-.11	88	87	797	K
	239602			460	60	1.15	76	52	86	60	.14-.17	88	87	658	K
	239612			575	60	1.15	61	52	69	60	.22-.28	88	87	526	K
	239663	75	55	380	60	1.15	114	64	130	73.5	.06-.09	88	88	1046	L
	239603			460	60	1.15	94	64	107	73.5	.10-.13	88	88	864	L
	239613			575	60	1.15	76	64	86	73.5	.16-.21	88	88	691	L
	239664	100	75	380	60	1.15	153	85	172	97.5	.05-.06	89	89	1466	L
	239604			460	60	1.15	126	85	142	97.5	.07-.09	89	89	1211	L
	239614			575	60	1.15	101	85	114	97.5	.11-.13	89	89	969	L
	239165	125	90	380	60	1.15	202	109	228	125	.03-.04	87	86	1596	K
	239105			460	60	1.15	167	109	188	125	.05-.07	87	86	1318	K
	239115			575	60	1.15	134	109	151	125	.08-.11	87	86	1054	K
	239166	150	110	380	60	1.15	235	128	266	146	.02-.03	88	87	1961	K
	239106			460	60	1.15	194	128	219	146	.04-.05	88	87	1620	K
	239116			575	60	1.15	155	128	176	146	.06-.08	88	87	1296	K
	239167	175	130	380	60	1.15	265	150	302	173	.02-.04	88	88	1991	J
	239107			460	60	1.15	219	150	249	173	.04-.05	88	88	1645	J
	239117			575	60	1.15	175	150	200	173	.06-.08	88	88	1316	J
	239168	200	150	380	60	1.15	298	169	342	194	.02-.03	88	88	2270	J
	239108			460	60	1.15	246	169	282	194	.03-.05	88	88	1875	J
	239118			575	60	1.15	197	169	226	194	.05-.07	88	88	1500	J

Tabla 27A Especificaciones de Motor Trifásico 8" (60 Hz) 3525 rpm

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD					A PLENA CARGA		MAXIMO (CARGA F.S.)		RESISTENCIA LINEA A LINEA EN OHMS	% EFICIENCIA		AMPS ROTOR BLOQ.	CODIGO KVA
		HP	KW	VOLTS	HZ	F.S.	AMPS	KILOWATTS	AMPS	KILOWATTS		S.F.	F.L.		
8" ALTA TEMP.	279160	40	30	380	60	1.15	69.6	38	78.7	43	.11 - .14	79	78	616	M
	279100			460	60	1.15	57.5	38	65.0	43	.16 - .19	79	78	509	M
	279110			575	60	1.15	46.0	38	52.0	43	.25 - .31	79	78	407	M
	279161	50	37	380	60	1.15	84.3	47	95.4	53	.07 - .09	81	80	832	M
	279101			460	60	1.15	69.6	47	78.8	53	.11 - .14	81	80	687	M
	279111			575	60	1.15	55.7	47	63.0	53	.18 - .22	81	80	550	M
	279162	60	45	380	60	1.15	98.4	55	112	62	.06 - .07	83	82	1081	N
	279102			460	60	1.15	81.3	55	92.1	62	.09 - .11	83	82	893	N
	279112			575	60	1.15	65.0	55	73.7	62	.13 - .16	83	82	715	N
	279163	75	56	380	60	1.15	125	68	141	77	.05 - .06	83	82	1175	L
	279103			460	60	1.15	100	68	114	77	.07 - .09	83	82	922	L
	279113			575	60	1.15	80	68	92	77	.11 - .14	83	82	738	L
	279164	100	75	380	60	1.15	159	88	181	100	.04 - .05	86	85	1508	M
	279104			460	60	1.15	131	88	149	100	.05 - .07	86	85	1246	M
	279114			575	60	1.15	105	88	119	100	.08 - .10	86	85	997	M
	279165	125	93	380	60	1.15	195	109	223	125	.03 - .04	86	85	1793	L
	279105			460	60	1.15	161	109	184	125	.04 - .06	86	85	1481	L
	279115			575	60	1.15	129	109	148	125	.07 - .09	86	85	1185	L
	279166	150	110	380	60	1.15	235	133	269	151	.02 - .03	85	84	2012	K
	279106			460	60	1.15	194	133	222	151	.03 - .05	85	84	1662	K
	279116			575	60	1.15	155	133	178	151	.05 - .07	85	84	1330	K

Los números de modelo son para motores de tres hilos. Los motores de seis hilos con números de modelo diferente tienen el mismo rendimiento de operación, pero cuando son conectados en estrella para arrancar tienen el 33% de amperes de rotor bloqueado de los valores mostrados. Resistencia de fase individual de seis hilos = tabla X 1.5.



Tabla 28 Tamaño de Fusible para Motor Trifásico

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD			INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O AMPS DEL FUSIBLE (MÁXIMO SEGÚN NEC)			INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O AMPS DEL FUSIBLE (SUMERGIBLE TÍPICO)		
		HP	KW	VOLTS	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
8" EST.	239660	40	30	380	200	125	175	200	80	175
	239600			460	175	100	150	175	70	150
	239610			575	150	80	110	125	60	110
	239661	50	37	380	250	150	200	225	100	200
	239601			460	200	125	175	200	80	175
	239611			575	175	90	150	150	70	150
	239662	60	45	380	300	175	250	300	125	250
	239602			460	250	150	200	225	100	200
	239612			575	200	110	175	175	80	175
	239663	75	55	380	350	200	300	350	150	300
	239603			460	300	175	250	300	125	250
	239613			575	250	150	200	225	100	200
	239664	100	75	380	500	275	400	450	200	400
	239604			460	400	225	350	400	175	350
	239614			575	350	200	300	300	125	300
	239165	125	90	380	700	400	600	600	250	600
	239105			460	500	300	450	500	225	450
	239115			575	450	250	350	400	175	350
	239166	150	110	380	800	450	600	700	300	600
	239106			460	600	350	500	600	250	500
	239116			575	500	300	400	450	200	400
	239167	175	130	380	800	500	700	800	350	700
	239107			460	700	400	600	700	300	600
	239117			575	600	350	450	600	225	450
	239168	200	150	380	1000	600	800	1000	400	800
	239108			460	800	450	700	800	350	700
	239118			575	600	350	500	600	250	500

Tabla 28A 8" Tamaño de Fusible para Motor Trifásico

TIPO	PREFIJO MODELO MOTOR	CAPACIDAD			INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O AMPS DEL FUSIBLE (MÁXIMO SEGÚN NEC)			INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O AMPS DEL FUSIBLE (SUMERGIBLE TÍPICO)		
		HP	KW	VOLTS	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	FUSIBLE ESTÁNDAR	FUSIBLE DE DOBLE ELEMENTO CON TEMPORIZADOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
8" ALTA TEMP.	279160	40	30	380	225	125	175	200	90	175
	279100			460	175	110	150	175	70	150
	279110			575	150	90	125	125	60	125
	279161	50	37	380	250	150	225	225	110	225
	279101			460	200	125	175	200	90	175
	279111			575	175	100	150	150	70	150
	279162	60	45	380	300	175	250	300	125	250
	279102			460	275	150	225	250	100	225
	279112			575	200	125	175	175	80	175
	279163	75	56	380	400	200	350	350	150	350
	279103			460	300	175	275	300	125	275
	279113			575	275	150	225	225	100	225
	279164	100	75	380	500	300	450	450	200	450
	279104			460	400	250	350	400	175	350
	279114			575	350	200	300	300	125	300
	279165	125	93	380	700	400	600	600	250	600
	279105			460	500	300	450	500	225	450
	279115			575	450	250	350	400	175	350
	279166	150	110	380	800	450	600	700	300	600
	279106			460	600	350	500	600	250	500
	279116			575	500	300	400	450	200	400

Protección de Sobrecarga en Motores Sumergibles Trifásicos **Protección Requerida Clase 10**

Las características de los motores sumergibles son diferentes de los motores estándar de superficie y se requiere de una protección especial de sobrecarga.

Si el motor está atascado, el protector de sobrecarga se debe disparar en 10 segundos para proteger los devanados del motor. Se debe usar el Subtrol/ SubMonitor, un relevador de sobrecarga ajustable aprobado por Franklin, o un térmico fijo aprobado por Franklin.

Las sobrecargas del térmico fijo deben ser del tipo compensador de ambiente para mantener la protección en temperatura ambiente alta y baja.

Todos los ajustes mostrados del amperaje y los térmicos están basados en los amperes totales de línea. Cuando se usa un motor de seis hilos con un arrancador delta-estrella, dividir los amperes del motor entre 1.732

Las páginas 28, 29 y 40 muestran la selección y ajustes correctos para diversos fabricantes. Se debe solicitar la aprobación para otros tipos llamando a la línea de Servicio Sumergible de Franklin 800-348-2420.

Consultar las notas en la Página 30.

Tabla 29 - Motores de 4" 60 Hz

HP	KW	VOLTS	TAMAÑO ARRAN-CADOR NEMA	TERMICOS PARA RELEV. DE SOBRECARGA		RELEVADORES AJUSTABLES (NOTA 3)	
				FURNAS (NOTA 1)	G.E. (NOTA 2)	AJUSTE	MAX.
1/2	0.37	200	00	K31	L380A	3.2	3.4
		230	00	K28	L343A	2.7	2.9
		380	00	K22	L211A	1.7	1.8
		460	00	-	L174A	1.4	1.5
		575	00	-	-	1.2	1.3
3/4	0.55	200	00	K34	L51CA	4.1	4.4
		230	00	K32	L420A	3.5	3.8
		380	00	K27	L282A	2.3	2.5
		460	00	K23	L211A	1.8	1.9
		575	00	K21	L193A	1.5	1.6
1	0.75	200	00	K37	L618A	5.0	5.4
		230	00	K36	L561A	4.4	4.7
		380	00	K28	L310A	2.6	2.8
		460	00	K26	L282A	2.2	2.4
		575	00	K23	L211A	1.8	1.9
1.5	1.1	200	00	K42	L750A	6.3	6.8
		230	00	K39	L680A	5.5	5.9
		380	00	K32	L420A	3.3	3.6
		460	00	K29	L343A	2.8	3.0
		575	00	K26	L282A	2.2	2.4
2	1.5	200	0	K50	L111B	8.6	9.3
		230	0	K49	L910A	7.5	8.1
		380	0	K36	L561A	4.6	4.9
		460	00	K33	L463A	3.8	4.1
		575	00	K29	L380A	3.0	3.2
3	2.2	200	0	K55	L147B	11.6	12.5
		230	0	K52	L122B	10.1	10.9
		380	0	K41	L750A	6.1	6.6
		460	0	K37	L618A	5.1	5.5
		575	0	K34	L510A	4.1	4.4
5	3.7	200	1	K62	L241B	19.1	20.5
		230	1	K61	L199B	16.6	17.8
		380	0	K52	L122B	10.0	10.8
		460	0	K49	L100B	8.3	8.9
		575	0	K42	L825A	6.6	7.1
7.5	5.5	200	1	K68	L332B	28.4	30.5
		230	1	K67	L293B	24.6	26.4
		380	1	K58	L181B	14.9	16.0
		460	1	K55	L147B	12.3	13.2
		575	1	K52	L122B	9.9	10.6
10	7.5	380	1	K62	L241B	19.5	21.0
		460	1	K60	L199B	16.1	17.3
		575	1	K56	L165B	12.9	13.6



Tabla 30 - Motores Estándar y de Alta Temp. de 6" 60 Hz

HP	KW	VOLTS	TAMAÑO ARRAN-CADOR NEMA	TERMICOS PARA RELEV. DE SOBRECARGA		RELEVADORES AJUSTABLES (NOTA 3)	
				FURNAS (NOTA 1)	G.E. (NOTA 2)	AJUSTE	MAX.
5	3.7	200	1	K61	L220B	17.6	19.1
		230	1	K61	L199B	15.4	16.6
		380	0	K52	L122B	9.4	10.1
		460	0	K49	L100B	7.7	8.3
		575	0	K42	L825A	6.1	6.6
7.5	5.5	200	1	K67	L322B	26.3	28.3
		230	1	K64	L293B	22.9	24.6
		380	1	K57	L165B	13.9	14.9
		460	1	K54	L147B	11.4	12.3
		575	1	K52	L111B	9.1	9.8
10	7.5	200	2(1)	K72	L426B	34.4	37.0
		230	2(1)	K70	L390B	29.9	32.2
		380	1	K61	L220B	18.1	19.5
		460	1	K58	L181B	15.0	16.1
		575	1	K55	L147B	12.0	12.9
15	11	200	3(1)	K76	L650B	50.7	54.5
		230	2	K75	L520B	44.1	47.4
		380	2(1)	K68	L322B	26.7	28.7
		460	2(1)	K64	L265B	22.0	23.7
		575	2(1)	K61	L220B	17.7	19.0
20	15	200	3	K78	L787B	64.8	69.7
		230	3(1)	K77	L710B	56.4	60.6
		380	2	K72	L426B	34.1	36.7
		460	2	K69	L352B	28.2	30.3
		575	2	K64	L393B	22.7	24.4
25	18.5	200	3	K86	L107C	80.3	86.3
		230	3	K83	L866B	69.8	75.0
		380	2	K74	L520B	42.2	45.4
		460	2	K72	L426B	34.9	37.5
		575	2	K69	L352B	27.9	30.0
30	22	200	4(1)	K88	L126C	96.7	104.0
		230	3	K87	L107C	84.1	90.4
		380	3(1)	K76	L650B	50.9	54.7
		460	3(1)	K74	L520B	42.0	45.2
		575	3(1)	K72	L390B	33.7	36.2
40	30	380	3	K83	L866B	69.8	75.0
		460	3	K77	L710B	57.7	62.0
		575	3	K74	L593B	46.1	49.6
50	37	380	3	K87	L107C	86.7	93.2
		460	3	K83	L950B	71.6	77.0
		575	3	K77	L710B	57.3	61.6
60	45	380	4(1)	K89	L126C	102.5	110.2
		460	4(1)	K87	L107C	84.6	91.0
		575	4(1)	K78	L866B	67.7	72.8

Pies de Página para Tablas 29, 30 y 31

NOTA 1: Los tamaños intermedios de Furnas entre los tamaños del arrancador NEMA se aplican (1) como se muestra en las tablas, el tamaño 1.75 reemplaza al 2, el 2.5 reemplaza al 3, el 3.5 reemplaza al 4 y el 4.5 reemplaza al 5. Los térmicos fueron seleccionados del Catálogo 294, Tabla 332 y Tabla 632 (tamaño del arrancador 00, tamaño B). Los arrancadores de tamaño 4 son para térmico tipo 4 (JG). Los arrancadores que usan estas tablas para térmico incluyen los tipos 14, 17 y 18 (inNOVA), los tipos 36 y 37 (voltaje reducido) y los tipos 87, 88 y 89 (centros de control de motor y bomba). Los ajustes del relevador de sobrecarga deben estar establecidos a no más del 100% a menos que sea necesario detener un disparo dañino con amperaje medido en todas las líneas abajo del máximo especificado. Las selecciones de térmico para los arrancadores del tipo 16 (Propósito de Definición Magnética) se proporcionarán a solicitud.

NOTA 2: Los térmicos General Electric son tipo CR123 útil sólo en relevadores de sobrecarga tipo CR124 y fueron seleccionados del Catálogo GEP-126OJ, página 184. Los ajustes se deben establecer a no más del 100% a menos que sea necesario detener un disparo dañino con amperaje medido en todas las líneas abajo del máximo especificado.

NOTA 3: Los ajustes del amperaje del relevador de sobrecarga ajustable se aplican a los tipos aprobados que se muestran. El ajuste del relevador debe estar establecido en el amperaje especificado en SET. Sólo si ocurre un disparo con amperaje medido en todas las líneas dentro del máximo especificado se debe incrementar el ajuste, no excediendo el valor MAX. mostrado.

NOTA 4: Los térmicos mostrados para las capacidades que requieren arrancadores NEMA tamaño 5 ó 6 son usados con transformadores de corriente por normas del fabricante. Los relevadores ajustables utilizan los transformadores de corriente dependiendo del diseño.

Tabla 31 - Motores de 8" 60 Hz

PREFIJO MODELO MOTOR	HP	KW	VOLTS	TAMAÑO ARRAN-CADOR NEMA	TERMICOS PARA RELEV. DE SOBRECARGA		RELEVADORES AJUSTABLES (NOTA 3)	
					FURNAS (NOTA 1)	G.E. (NOTA 2)	AJUSTE	MAX.
239660			380	3	K78	L866B	68	73
239600	40	30	460	3	K77	L710B	56	60
239610			575	3	K73	L520B	45	48
239661			380	3	K86	L107C	81	87
239601	50	37	460	3	K78	L866B	68	73
239611			575	3	K77	L710B	56	60
239662			380	4(1)	K89	L126C	101	108
239602	60	45	460	4(1)	K86	L107C	83	89
239612			575	4(1)	K78	L787B	64	69
239663			380	4	K92	L142C	121	130
239603	75	55	460	4(1)	K89	L126C	100	107
239613			575	4(1)	K85	L950C	79	85
239664			380	5(1)	K28	L100B	168	181
239604	100	75	460	4	K92	L155C	134	144
239614			575	4	K90	L142C	108	116
239165			380	5	K32	L135B	207	223
239105	125	90	460	5(1)	K29	L111B	176	189
239115			575	5(1)	K26	L825A	140	150
239166			380	5	-	L147B	248	267
239106	150	110	460	5(1)	K32	L122B	206	221
239116			575	5(1)	K28	L100B	165	177
239167			380	6	K26	-	270	290
239107	175	130	460	5	K33	L147B	233	250
239117			575	5	K31	L111B	186	200
239168			380	6	K27	-	316	340
239108	200	150	460	5	K33	L165B	266	286
239118			575	5	K32	L135B	213	229

Tabla 31 - Motores de Alta Temp. 75°C de 8" 60 Hz

PREFIJO MODELO MOTOR	HP	KW	VOLTS	TAMAÑO ARRAN-CADOR NEMA	TERMICOS PARA RELEV. DE SOBRECARGA		RELEVADORES AJUSTABLES (NOTA 3)	
					FURNAS (NOTA 1)	G.E. (NOTA 2)	AJUSTE	MAX.
279160			380	3	K83	L866B	73	79
279100	40	30	460	3	K77	L710B	60	65
279110			575	3	K74	L593B	48	52
279161			380	3	K87	L107C	89	95
279101	50	37	460	3	K83	L866B	73	79
279111			575	3	K77	L710B	59	63
279162			380	4(1)	K89	L126C	104	112
279102	60	45	460	4(1)	K87	L107C	86	92
279112			575	4(1)	K78	L866B	69	74
279163			380	4	K92	L155C	131	141
279103	75	56	460	4(1)	K89	L126C	106	114
279113			575	4(1)	K87	L950C	86	92
279164			380	5(1)	K28	L100B	168	181
279104	100	75	460	5(1)	K26	L825A	139	149
279114			575	4	K90	L142C	111	119
279165			380	5	K32	L135B	207	223
279105	125	93	460	5(1)	K29	L111B	171	184
279115			575	5(1)	K26	L825A	138	148
279166			380	5	-	L147B	250	269
279106	150	110	460	5(1)	K32	L122B	206	222
279116			575	5(1)	K28	L100B	166	178

Nota: Otros tipos de relevadores de estos u otros fabricantes pueden o no proporcionar una protección aceptable, y no deben ser usados sin aprobación de Franklin Electric.

Algunos tipos aprobados sólo pueden estar disponibles como parte de la lista de especificaciones del motor. Cuando los relevadores son usados con transformadores de corriente, el ajuste del relevador es el amperaje especificado dividido entre el radio del transformador.

Relevadores Ajustables de Sobrecarga Recomendados

Controles de Avance: Sobrecarga MDR3

Serie AEG: B17S, B27S, B27-2

Tipo ABB: RVH 40, RVH65, RVP160, T25DU, T25CT, TA25DU

AGUT: MT03, R1K1, R1L0, R1L3, TE set Class 5

Allen Bradley: Bulletin 193, sólo SMP-Class 10

Tipos de Interruptor Automático: DQ, LR1-D, LR1-F, LR2 Tipo 10

Benshaw: RSD6 (Tipo 10) Arranque Suave

Bharita C-H: MC 305 ANA 3

Clipsal: 6CTR, 6MTR

Cutler-Hammer: C316F, C316P, C316S, C310-ajuste a 6 seg. máx. Ventaja Tipo 10

Tipos Fanal: K7 o K7D hasta K400

Franklin Electric: Subtrol-Plus, SubMonitor

Tipos Fuji: TR-OQ, TR-OQH, TR-2NQ, TR- 3NQ, R-4NQ, TR-6NQ, RCa 3737-ICQ y ICQH

Tipos Furnas: US15 48AG y 48BG, 958L, ESP100-sólo Tipo 10, 3RB10-Tipo 10

General Electric: CR4G, CR7G, RT*1, RT*2, RTF3, RT*4, CR324X-sólo Tipo 10

Kasuga: Código de Tiempo de Operación RU=10 y ajuste de tiempo 6 seg. máx.

Tipos Klockner-Moeller: ZOO, Z1, Z4, PKZM1, PKZM3 y PKZ2

Lovato: RC9, RC22, RC80, RF9, RF25 y RF95

Matsushita: FKT-15N, 15GN, 15E, 15GE, FT-15N, FHT-15N

Mitsubishi: ET, TH-K12ABKP, TH-K20KF, TH-K20KP, TH-K20TAKF, TH-K60KF, TH-K60TAKF

Omron: Código de Tiempo de Operación K2CM=10 y ajuste de tiempo 6 seg. máx, ajuste de tiempo SE-KP24 6 seg. máx.

Riken: PM1, PM3

Samwha: Ajuste EOCRS para tipo 5, EOCR-ST, EOCR-SE, ajuste de tiempo EOCR-AT 6 seg. máx.

Tipos Siemens: 3UA50, -52, -54, -55, -58, -59, -60, -61, -62, -66, -68, -70, 3VUI3, 3VE, 3UB (Tipo 5)

Tipos Sprecher y Schuh : CT, CT1, CTA 1, CT3K, CT3-12 a CT3-42, KTA3, CEF1 y CET3 ajuste a 6 seg. máx. CEP 7 Tipo 10, CT4, 6, y 7, CT3, KT7

Square D/Telemecanique: Tipo 9065 Tipos: TD, TE, TF, TG, TJ, TK, TR, TJE yTJF (Tipo 10), LR1-D, LR1-F, LR2 Tipo 10, Tipos18 A, 32A, SS-Tipo 10, SR-Tipo 10 y Serie 63-A-LB. Integral 18,32,63, GV2-L, GV2-M, GV2-P, GV3-M (sólo 1.6-10 de amperaje)LR9D, SF Tipo 10, ST Tipo 10, LT6 (Tipo 5 ó 10), LRD (Tipo 10), Circuito Lógico del Motor (Tipo10)

Tipo Toshiba: 2E RC820, ajuste a 8 seg. máx.

WEG: RW2

Tipos Westinghouse: FT13, FT23, FT33, FT43, K7D, K27D, K67D, Ventaja (Tipo 10), MOR, IQ500 (Tipo 5)

Westmaster: OLWROO y OLWTOO sufijo D a P

BOMBA SUMERGIBLE

Lista para Instalación

1. Inspección del Motor

- ☐ A. Verificar que el modelo, HP o KW, voltaje, fase y hertz de la placa de identificación del motor coincidan con los requerimientos de instalación.
- ☐ B. Revisar que no esté dañado el conector del motor.
- ☐ C. Medir la resistencia de aislamiento usando un megóhmetro DC de 500 ó 1000 volts desde cada alambre hasta la estructura del motor. La resistencia debe ser de 200 megaohms sin cable sumergible.
- ☐ D. Tener un registro del número del modelo del motor, HP o KW, voltaje y número de serie (N/S).(El N/S está estampado en el armazón sobre la placa de identificación. Ejemplo, N/S 07A18 01-0123)

2. Inspección de la Bomba

- ☐ A. Revisar que la capacidad de la bomba coincida con el motor.
- ☐ B. Revisar que no exista daño en la bomba y verificar que el eje de la bomba gire libremente.

3. Ensamblaje de Bomba/Motor

- ☐ A. Si todavía no está ensamblado, revisar que las superficies de montaje de la bomba y el motor estén libres de suciedad, escombros y residuos de pintura.
- ☐ B. Las bombas y motores de más de 5HP deben ser ensambladas en posición vertical para prevenir la tensión en los Apoyos y ejes de la bomba. Ensamblar la bomba y el motor juntos de tal forma que las superficies de montaje estén en contacto, después apretar los pernos o tuercas de ensamblaje de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- ☐ C. Si es posible, revisar que el eje de la bomba gire libremente.
- ☐ D. Ensamblar el guardacable de la bomba sobre los cables del motor. No corte o apriete los alambres durante el ensamble o instalación.

4. Suministro de Energía y Controles

- ☐ A. Verificar que el voltaje del suministro de energía, los hertz y la capacidad KVA coincidan con los requerimientos del motor.
- ☐ B. Verificar que el HP y el voltaje de la caja de control coincidan con el motor (sólo tres hilos).
- ☐ C. Revisar que la instalación eléctrica y los controles cumplan con todas las normas de seguridad y coincidan con los requerimientos del motor, incluyendo tamaño del fusible o interruptor automático y protección de sobrecarga del motor. Conectar toda la tubería metálica y los gabinetes eléctricos a la tierra del suministro de energía para evitar electrocución. Cumplir con los códigos nacionales y locales.

5. Protección contra Rayos y Alto Voltaje

- ☐ A. Usar supresor de picos adecuado en todas las instalaciones de bomba sumergible. Los motores de 5HP y más pequeños que dicen "Equipado con Aparta-rayos", contienen aparta-rayos internos.
- ☐ B. Conectar a tierra los supresores de picos con alambre de cobre directamente a la estructura del motor, a la tubería de metal sumergible o al ademe que llega por debajo del nivel de bombeo del pozo. Conectados a una varilla de tierra no proporcionan una buena protección contra el alto voltaje.

6. Cable Eléctrico Sumergible

- ☐ A. Usar cable sumergible del tamaño acorde con las normas locales y las gráficas de cable, ver Páginas 11 y 16-21. Conectar el motor a tierra de acuerdo a los códigos nacionales y locales.
- ☐ B. Incluir un alambre de tierra al motor y a la protección de alto voltaje, conectado a la tierra del suministro de energía, si los códigos lo requieren. Siempre conectar a tierra una bomba que opera fuera de un pozo.

7. Enfriamiento del Motor

- ☐ A. Asegurar que la instalación en todo momento ofrezca un enfriamiento adecuado al motor; ver detalles en pág. 6.

8. Instalación del Motor/Bomba



- ☐ A. Unir las líneas del motor al cable del suministro usando soldadura eléctrica graduada o conectores de compresión, y aislar cuidadosamente cada unión con cinta impermeable o tubería adhesiva termo-contraible, como se muestran en los datos de instalación de la bomba o el motor.
- ☐ B. Apoyar el cable en la tubería de descarga cada 10 pies (3 metros) con tirantes o cinta lo suficientemente fuerte para prevenir hundimiento. Usar relleno entre el cable y cualquier tirante de metal.
- ☐ C. Se recomienda una válvula de retención en la tubería de descarga. Es posible que se requiera más de una válvula de retención, dependiendo de la capacidad de la válvula y ajuste de la bomba; ver detalles en pág. 5
- ☐ D. Ensamblar todas las juntas de la tubería tan apretado como sea posible para prevenir el desenroscamiento del motor. El par de torsión debe ser de 10 libras pies por HP (2 metros-KG por kW).
- ☐ E. Colocar la bomba lo más alejado posible por debajo del nivel inferior de bombeo para asegurar que la succión de la bomba siempre tenga la Carga de Succión Positiva Neta (NPSH) especificado por el fabricante de la bomba. La bomba debe estar a 10 pies (3 metros) del fondo del pozo para permitir la acumulación de sedimentos.
- ☐ F. Revisar la resistencia de aislamiento a medida que el ensamblaje de la bomba/motor es introducido al pozo. La resistencia puede disminuir gradualmente a medida que más cable entre en el agua, sin embargo, cualquier disminución repentina indica un posible daño en el cable, en la unión o en la línea del motor; pág.45.

9. Después de la Instalación

- ☐ A. Revisar todas las conexiones eléctricas, las hidráulicas y las piezas antes de arrancar la bomba.
- ☐ B. Arrancar la bomba y revisar el amperaje del motor y la descarga de la bomba. Si es normal, dejar la bomba funcionando hasta que se estabilice el flujo de descarga. Si la descarga de la bomba trifásica es baja, debe ponerse a funcionar en sentido inverso. La rotación se puede invertir (al estar apagado) intercambiando dos conexiones de la línea del motor al suministro de energía.
- ☐ C. Revisar que los motores trifásicos tengan un balance de corriente del 5% del promedio, usando las instrucciones del fabricante del motor. Un desbalance por arriba del 5% puede causar temperaturas altas en el motor y provocar disparo de sobrecarga, vibración y disminución de vida.
- ☐ D. Verificar que el arranque, funcionamiento y paro no provoquen vibración o choques hidráulicos considerables.
- ☐ E. Después de 15 minutos del tiempo de operación, verificar que la salida de la bomba, la entrada eléctrica, bombeo y otras características estén estables como se especifica.

Fecha ______________________ Llenado por ____

Notas ____

____

____

____

____

____



REGISTRO DE INSTALACIÓN DE MOTORES SUMERGIBLES

Forma 2207 - Página 1

Número de RMA ______

No. DE CLIENTE ______

DISTRIBUIDOR	INSTALADOR	USUARIO FINAL
Nombre: ______	Nombre: ______	Nombre: ______
Ciudad/Edo: ______	Ciudad/Edo: ______	Ciudad/Edo: ______
E-mail: ______	E-mail: ______	E-mail: ______

Nombre del Pozo o GPS: ______ Temperatura del Agua: ______ ☐ °F ☐ °C

Aplicación/Uso del Agua (p.e. pozo de agua, fuente, etc.): ______

Fecha de Instalación: ______ Fecha de Falla: ______ Posición de Motor con Eje Hacia Arriba: ☐ Sí ☐ No

Ciclo de Operación: ENCENDIDO ______ ☐ Hrs. ☐ Mins. y APAGADO ______ ☐ Hrs. ☐ Mins.

MOTOR

Modelo: ______ Número de Serie: ______ Código de Fecha (si se actualizó): ______

SOBRECARGA DEL MOTOR

Corriente de Operación Típica del Sistema: ______ Amps @ ______ Volts

Sobrecarga: ☐ FE SubMonitor El Historial de los Ajustes y Fallas está Adjunto a este RMA ☐ Sí ☐ No

☐ Otro Fabricante: ______ Modelo: ______ Ajuste de Sobrecarga: ______Amps

NEMA Clase: ☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 Compensado por Ambiente: ☐ Sí ☐ No

¿Un VFD o Arrancador Suave Está Conectado al Motor? ☐ No ☐ Sí, Modelo: ______

BOMBA

Fabricante: ______

Modelo: ______

Etapas: ______

Capacidad: ______ gpm @ ______ ft TDH

Caballaje Requerido por la Bomba: ______

Desempeño Real de la Bomba: ____ gpm @ ____ psi

DATOS DEL POZO

Carga Dinámica Total ______ ft

Diámetro del Ademe/Camisa ______ in

Diámetro de la Tubería de Desc. ______ in

Nivel Estático del Agua ______ ft

Nivel Dinámico del Agua (operando) ______ ft

Válvulas de Retención a: ______ , ______

______ , ______ , ______ , ______ft

☐ Sólidas ☐ Perforadas

Profundidad de la Succión ______ ft

Camisa de Enfriam. ☐ No ☐ Sí, Diam.______in

Profundidad del Ademe ______ ft

☐ Rejilla de Pozo ☐ Ademe Perforado

Desde ____ a ____ ft y ____ a ____ ft

Profundidad del Pozo ______ ft

SU NOMBRE / FECHA

______ / ______

Franklin Electric



REGISTRO DE INSTALACIÓN DE UN MOTOR SUMERGIBLE

Forma 2207 - Página 2

Número de RMA ____________

TRANSFORMADORES

Número de Transformadores: ☐ 2 ☐ 3 Transformadores Únicamente para el Motor: ☐ Sí ☐ No ☐ No está seguro

Transformador #1: __________ kVA Transformador #2: __________ kVA Transformador #3: __________ kVA

CABLES ELÉCTRICOS Y A TIERRA

1 **Entrada de Servicio al Panel de Control de la Bomba:**

Longitud: __________ ft. y Calibre: __________ AWG/MCM

Material: ☐ Cobre ☐ Aluminio Construcc.: ☐ Enchaquetado ☐ Conductores Individuales ☐ Trenzado ☐ Torcido

Índice de Temperatura del Cable: ☐ 60C ☐ 75C ☐ 90C ☐ 125C ó Tipo de Aislamiento: ___________ (p.e. THHN)

2 **Panel de Control de la Bomba al Motor:**

Longitud: __________ ft. y Calibre: __________ AWG/MCM

Material: ☐ Cobre ☐ Aluminio Construcc.: ☐ Enchaquetado ☐ Conductores Individuales ☐ Trenzado ☐ Torcido

Índice de Temperatura del Cable: ☐ 60C ☐ 75C ☐ 90C ☐ 125C ó Tipo de Aislamiento: ___________ (p.e. THHN)

3 **Tamaño del Cable a Tierra:** Desde el Panel de Control al Motor: __________ AWG/MCM

Control Aterrizado a (Marcar lo que Aplique):

☐ Entrada del Pozo ☐ Camisa de Metal ☐ Motor ☐ Vara ☐ Suministro de Energía

VOLTAJE DE ENTRADA

Sin Carga L1-L2 ______ L2-L3 ______ L1-L3 ______

Plena Carga L1-L2 ______ L2-L3 ______ L1-L3 ______

AMPERAJE DE OPERACIÓN Y BALANCE DE CORRIENTE

Plena Carga L1 ________ L2 ________ L3 ________

% de Desvalance: ______

PANEL DE CONTROL

1 **Fabricante del Panel de Control:** ____

2 **Protección de Corto Circuito - Fusible o Interruptor Termomagnético**

Opción #1 - Fusible

Fabricante: __________________ Modelo: __________________ Clasificación: ____________ Amps

Tipo: ☐ Fusible de Retardo ☐ Estándar

Opción #2 - Interruptor Termomagnético

Fabricante: _______________ Modelo: _______________ Clasificación: __________ Amps Ajuste: ________

3 **Arrancador - Tensión Plena, Tensión Reducida, Arrancador Suave o VFD (Dispositivo de Frecuencia Variable)**

Opción #1 - Tensión Plena

Fabricante: _________________ Modelo: _________________ Tamaño: __________ Contactos: ☐ NEMA ☐ IEC

Opción #2 - Tensión Reducida

Fabricante: _________________ Modelo: _________________ Tiempo de Rampa para Tensión Plena: _______ seg.

Opción #3 - Arrancador Suave o VFD

Fabricante: _________________ Modelo: _________________ Máx. Amperaje Continuo de Salida: ______________

Ajuste Mínimo: ____________ Hz y GPM: _____________ Ajuste Máximo: ____________ Hz y GPM: ____________

Tiempo Rampa de Arranque a 30 Hz: _____ seg. Modo de Paro: ☐ Paro Inmediato ☐ Rampa 30-0 Hz _____ seg.

Filtro de Salida Especial Adquirido: ☐ Sí ☐ No

Fabricante del Filtro de Salida: _____________________ Modelo: ____________________ % Reactancia: ________

4 **Pararrayos:** ☐ No ☐ Sí, Fabricante: ____________________ Modelo: ____________________

Franklin Electric

MOTORES SUMERGIBLES

Registro de Instalación del Sistema Booster

Número RMA

Fecha ______ /______/_______ Llenado por____

INSTALACIÓN

Propietario/Usuario____ Teléfono (______) _____________________

Dirección ____Ciudad _____________ Estado ______ C.P. _________

Lugar de Instalación, Si es Diferente ____

Contacto ____ Teléfono (______) _____________________

Aplicación del Sistema____

____

____

Sistema Fabricado Por_______________________________Modelo_________________ No. Serie _________________

Sistema Suministrado Por____________________________ Ciudad ________________Estado ______ C.P. _________

¿Es éste un sistema tipo "HERO" (10.0 - 10.5 PH)? ☐ Sí ☐ No

MOTOR

No. Modelo __________________ No. Serie __________________ Código de Fabricación__________________

Potencia _________ Voltaje _________ ☐ Monofásico ☐ Trifásico Diámetro ______ pulg.

¿Lanzador de Arena Removido? ☐ Sí ☐ No ¿Tapón de Válvula de Retención Removido? ☐ Sí ☐ No

Solución de llenado del Motor ☐ Estándar ☐ Agua DI No. Modelo _______ No. Serie ______Cód. Fabricación_____

BOMBA

Fabricante ________________ Modelo ________________ No. Serie ________________

Pasos ______ Diámetro _________ Flujo_________ gpm ______CDT

Diámetro Interno de la Caja de Refuerzo __________ Material ____________________

CONTROLES Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

¿SubMonitor? ☐ Sí ☐ No Si es Sí, No. del Registro de Garantía ___________________________

Si es Sí, ¿Sobrecarga Ajustada? ☐ Sí ☐ No ______ A _______________________

¿Baja Carga Ajustada? ☐ Sí ☐ No ______ A _______________________

¿VFD o Arrancador con Voltaje Reducido? ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Tipo ______________________________

Fabricante ______________Ajuste ________% Voltaje Total En ________segundos

¿Panel de la Bomba? ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fabricante __________________________________Tamaño _________

Fabricante del Arrancador Magnético/Contactor ___________________ Modelo ________________Tamaño _________

Fabricante de los Térmicos ___________________ No. _____________ Si es Ajustable a __________________________

Fabricante de los Fusibles ___________________ Tamaño ___________ Tipo __________________________________

Fabricante del Aparta-rayos _________________________ Modelo ____

Los Controles están Conectados a la Tierra de ___________________ con Alambre No. _________

Control de Presión de Entrada ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fab._______ Modelo ______ Ajuste _____ psi Retraso ____ seg.

Control de Flujo de Entrada ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fab._______ Modelo ______ Ajuste _____ gpm Retraso ____seg.

Control de Presión de Salida ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fab._______ Modelo ______ Ajuste _____ psi Retraso ____ seg.

Control de Flujo de Salida ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fab._______ Modelo ______ Ajuste _____ gpm Retraso ____seg.

Control de Temp. del Agua ☐ Sí ☐ No Si es Sí, Fab._______ Modelo ______________________ Retraso ____seg.

Ajustar a ________ °F ó ______ °C Localizada ____________________________________

REVISIÓN DEL AISLAMIENTO

Megaohms Iniciales: Sólo Motor y Conector Negro (T1/U1) ______ Amarillo (T2/V1) ______ Rojo (T3/W1) _____

Megaohms Instalados: Motor, Conector y Cable Negro (T1/U1) ______ Amarillo (T2/V1) ______ Rojo (T3/W1) _____

VOLTAJE PARA EL MOTOR

Sin Operación: N-A (T1/U1 - T2/V1)_____ A-R (T2/V1 - T3/W1)_____ R-N (T3/W1 - T1/U1)_____

A un Flujo de __________gpm N-A (T1/U1 - T2/V1)_____ A-R (T2/V1 - T3/W1)_____ R-N (T3/W1 - T1/U1)_____

A un Flujo Abierto de ____________gpm N-A (T1/U1 - T2/V1)_____ A-R (T2/V1 - T3/W1)_____ R-N (T3/W1 - T1/U1)_____

AMPERAJE PARA EL MOTOR

A un Flujo de __________gpm Negro (T1/U1) ______Amarillo (T2/V1)_______Rojo (T3/W1)_______

A un Flujo Abierto de ____________gpm Negro (T1/U1) ______Amarillo (T2/V1)_______Rojo (T3/W1)_______

A Válvula Cerrada* Negro (T1/U1) ______Amarillo (T2/V1)_______Rojo (T3/W1)_______

*__NO__ opere a Válvula Cerrada por más de dos (2) minutos.

Presión de Entrada ________psi Presión de Salida __________psi Temp. de Agua _______ °F ó _______ °C

Si tiene alguna pregunta o problema, llame a la línea sin costo de Franklin Electric: 01 800 801 FELE (3353)

Comentarios: ____

____

____

____

FAVOR DE HACER UN ESQUEMA DEL SISTEMA

Protección SubMonitor Trifásico

Aplicaciones

El Submonitor está diseñado para proteger motores/bombas trifásicos con un amperaje del factor de servicio (SFA) de 5 A 350 A (de 3 a 200 HP aprox.). La corriente eléctrica, el voltaje y la temperatura del motor, son monitoreados usando los tres circuitos derivados, lo cual permite al usuario, instalar el Submonitor de una manera fácil y rápida.



Protege Contra

- Carga Baja y Sobrecarga
- Alto y Bajo Voltaje
- Desequilibrio de Corriente
- Sobrecalentamiento del Motor (en caso de estar equipado con el Sensor Térmico de Subtrol)
- Arranque en Falso (vibración)
- Inversión de Fase

Corrección del Factor de Potencia

En algunas instalaciones, las limitaciones del suministro de energía hacen necesario o deseable el incremento del factor de potencia en un motor sumergible. La tabla muestra los KVAR capacitivos que se requieren para incrementar el factor de potencia de grandes motores sumergibles trifásicos de Franklin a valores aproximados mostrados en una carga máxima de entrada.

Los condensadores deben ser conectados en el lado de la línea del relevador de sobrecarga para no perder la protección de sobrecarga.

Tabla 31 kVAR Requerido 60 Hz

MOTOR		KVAR REQUERIDO PARA F .P. D E:		
HP	KW	0.90	0.95	1.00
5	3.7	1.2	2.1	4.0
7.5	5.5	1.7	3.1	6.0
10	7.5	1.5	3.3	7.0
15	11	2.2	4.7	10.0
20	15	1.7	5.0	12.0
25	18.5	2.1	6.2	15.0
30	22	2.5	7.4	18.0
40	30	4.5	11.0	24.0
50	37	7.1	15.0	32.0
60	45	8.4	18.0	38.0
75	55	6.3	18.0	43.0
100	75	11.0	27.0	60.0
125	90	17.0	36.0	77.0
150	110	20.0	42.0	90.0
175	130	9.6	36.0	93.0
200	150	16.0	46.0	110.0

Los valores enlistados son el total requerido (no por fase).

Diagramas del Arrancador Trifásico

Los arrancadores magnéticos trifásicos tienen dos circuitos diferentes: un circuito de fuerza y un circuito de control.

El circuito de fuerza cuenta con un interruptor automático o interruptor de línea tipo fusible, contactos y térmicos de sobrecarga conectados a las líneas de energía de entrada L1, L2, L3, que van al motor trifásico.

El circuito de control cuenta con bobina magnética, contactos de sobrecarga y un dispositivo de control como el interruptor de presión. Cuando los contactos del dispositivo de control están cerrados, la corriente pasa por la bobina del contactor magnético, los contactos se cierran y la energía se aplica al motor. Los interruptores automáticos, los temporizadores de arranque, los controles de nivel y otros dispositivos de control también se pueden encontrar en serie en el circuito de control.

Control de la Línea de Voltaje

Este es el tipo de control más común. Si la bobina es conectada directamente a las líneas de energía L1 y L2, la bobina debe coincidir con el voltaje de la línea.

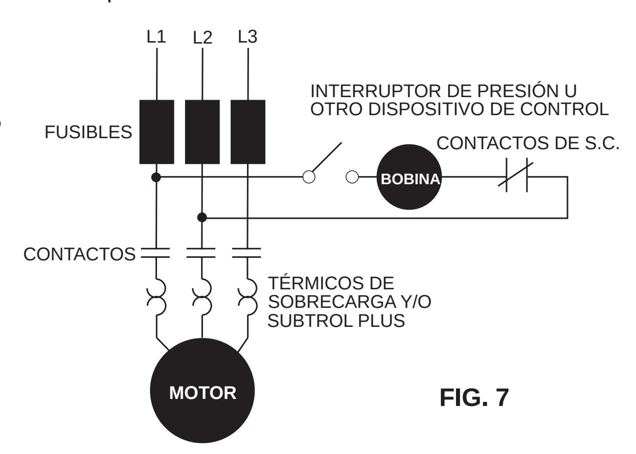


FIG. 7

Control del Transformador de Bajo Voltaje

Este control es usado cuando se desean operar botones de presión u otro tipo de dispositivos de control con voltaje más bajo al voltaje del motor. Primero, el transformador debe coincidir con el voltaje de la línea y el voltaje de la bobina debe coincidir con el voltaje secundario del transformador.

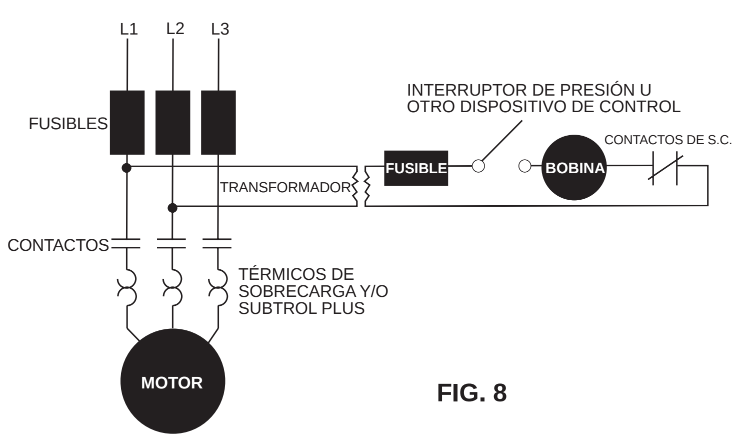


FIG. 8

Controles de Voltaje Externos

El control de un circuito de energía para un voltaje más bajo en el circuito también se puede obtener conectándolo a una fuente independiente de control de voltaje. La capacidad de la bobina debe coincidir con la fuente de control de voltaje, tal como 115 ó 24 volts.

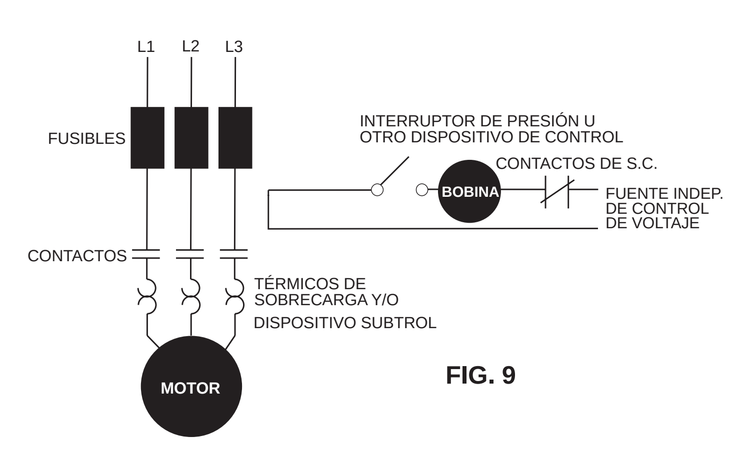
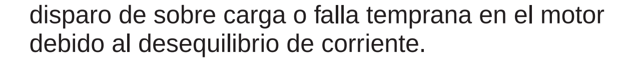


FIG. 9

Desequilibrio en el Suministro Trifásico



Se recomienda un suministro trifásico completo para todos los motores trifásicos, que consiste de tres transformadores individuales o un transformador trifásico. Las conexiones, también conocidas como delta “abierta” o en estrella, pueden ser usadas con sólo dos transformadores, pero es más probable que deficiente, disparo de sobre carga o falla temprana en el motor debido al desequilibrio de corriente.

La capacidad del transformador no debe ser menor a la mostrada en la Tabla 4 para proveer la suficiente energía únicamente al motor.

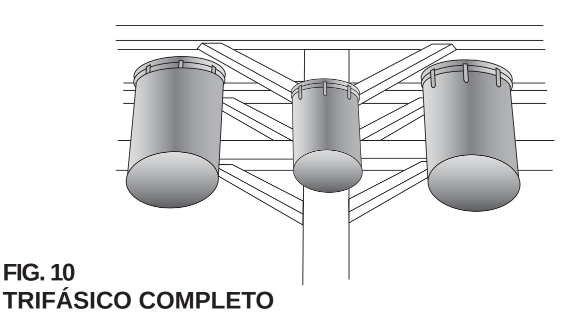


FIG. 10
TRIFÁSICO COMPLETO

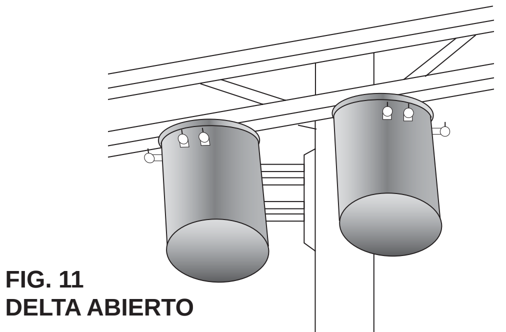


FIG. 11
DELTA ABIERTO

Revisión y Corrección de Rotación y Desequilibrio de Corriente

1. Establecer la rotación correcta del motor operándolo en ambas direcciones. La rotación normal es hacia la izquierda vista desde el eje. Cambiar la rotación intercambiando dos de las tres líneas del motor. La rotación que proporciona el mayor flujo de agua es la rotación correcta.
2. Después que se ha establecido la rotación correcta, revisar la corriente en cada línea del motor y calcular el desequilibrio de corriente como se explica más adelante en el punto 3.

   Si el desequilibrio de corriente es del 2% o menos, dejar las líneas como están conectadas.

   Si el desequilibrio de corriente es mayor al 2%, las lecturas de corriente deben ser revisadas en cada circuito derivado utilizando cada una de las tres posibles conexiones. Voltear las líneas del motor por el arrancador en la misma dirección para prevenir una inversión en el motor.
3. Para calcular el porcentaje del desequilibrio de corriente:
   A. Sumar los valores del amperaje de las tres líneas.
   B. Dividir la suma entre tres, dando como resultado la corriente promedio.
   C. Tomar el valor de amperaje que esté más alejado de la corriente promedio (alto o bajo).
   D. Determinar la diferencia entre este valor de amperaje(el más alejado del promedio) y el promedio.
   E. Dividir la diferencia entre el promedio. Multiplicar el resultado por 100 para determinar el porcentaje de desequilibrio.
4. El desequilibrio de corriente no debe exceder de 5% de la carga del factor de servicio o de 10% a plena carga. Si el desequilibrio no puede ser corregido al voltear las líneas, el origen del desequilibrio debe ser localizado y corregido. Si, en las tres posibles conexiones, el circuito derivado más alejado del promedio permanece en la misma línea de energía, la mayor parte del desequilibrio proviene del "lado de la potencia" del sistema. Si la lectura más alejada del promedio cambia con la misma línea del motor, el origen principal de desequilibrio está “del lado del motor” del arrancador. En este caso se debe considerar algún cable dañado, unión con fuga, conexión deficiente o falla en el devanado del motor.

Designación de fase de líneas para la rotación hacia la izquierda vista desde el eje.

Para invertir la rotación, intercambiar dos líneas.

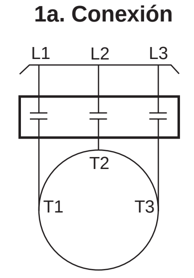
Fase 1 o “A” - Negro (Black), T1, o U1

Fase 2 o “B” - Amarillo (Yellow), T2, o V1

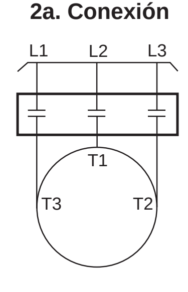
Fase 3 o “C” - Rojo (Red), T3, o W1

ATENCIÓN: Fase 1, 2 y 3 pueden no ser L1, L2 y L3.

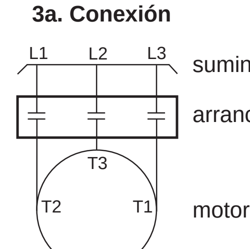
1a. Conexión



2a. Conexión



3a. Conexión



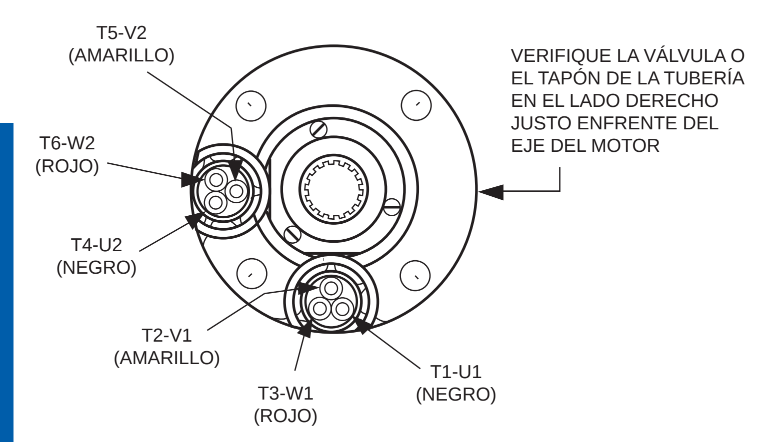
EJEMPLO:

T1 = 51 amps	T3 = 50 amps	T2 = 50 amps
T2 = 46 amps	T1 = 49 amps	T3 = 48 amps
+ T3 = 53 amps	+ T2 = 51 amps	+ T1 = 52 amps
Total = 150 amps	Total = 150 amps	Total = 150 amps
$\frac{150}{3}$ = 50 amps	$\frac{150}{3}$ = 50 amps	$\frac{150}{3}$ = 50 amps
50 - 46 = 4 amps	50 - 49 = 1 amp	50 - 48 = 2 amps
$\frac{4}{50}$ = 0.08 ó 8%	$\frac{1}{50}$ = 0.02 ó 2%	$\frac{2}{50}$ = 0.04 ó 4%

Identificación de las Líneas del Motor Trifásico

Conexiones de Línea — Motores de Seis Hilos

ADVERTENCIA: Para garantizar la identificación de los hilos en la superficie, se debe tener mucho cuidado al instalar los motores de 6 hilos. Los hilos deben ser marcados y conectados de acuerdo al diagrama. Los hilos del motor no están conectados rojo a rojo, amarillo a amarillo, etc.



ESTAS LÍNEAS SON ÚNICAMENTE PARA MOTORES DE 3 HILOS (DOL)

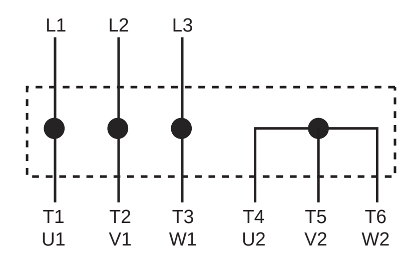
Espaciamiento de las Líneas a 90°

Conexiones para arranque de la línea en paralelo, operación y cualquier arranque de voltaje reducido excepto los arrancadores tipo DELTA-ESTRELLA

L1 L2 L3

T1 U1 | T6 W2 | T2 V1 | T4 U2 | T3 W1 | T5 V2

Los arrancadores DELTA-ESTRELLA se conectan al motor durante el arranque como se muestra abajo, después cambia a la conexión de operación, como se muestra a la izquierda.



Cada línea del motor está numerada con dos marcadores, una cerca de cada extremo. Para invertir la rotación, intercambiar dos conexiones de la línea.

Convertidores de Fase

Se encuentra disponible una variedad de diferentes tipos de convertidores de fase. Cada uno genera energía trifásica desde una línea monofásica.

En todos los convertidores de fase, el balance del voltaje es importante para el balance de la corriente. Aunque algunos convertidores de fase pueden tener buen balance en un punto de la curva de operación del sistema, los sistemas sumergibles de bombeo por lo general operan en diferentes puntos de la curva a medida que varían los niveles de agua y las presiones de operación. Otros convertidores pueden tener buen balance en cargas variables, pero su salida puede variar ampliamente con las variaciones en el voltaje de entrada.

Los siguientes lineamientos fueron establecidos para poder garantizar las instalaciones sumergibles cuando se utilicen con un convertidor de fase.

1. Limitar la carga de la bomba a la potencia indicada. No trabajar justo en el factor de servicio del motor.
2. Mantener por lo menos a 3 pies/seg. el flujo de agua que pasa por el motor. Usar una camisa de enfriamiento cuando sea necesario.
3. Utilizar fusibles relevadores de tiempo o interruptores de circuito en el panel de la bomba. Los fusibles o interruptores de circuito estándar no proporcionan protección secundaria al motor.
4. El SubMonitor puede ser usado con convertidores de fase electromecánicos, pero se requieren conexiones especiales. Consultar el Manual de SubMonitor para conexiones del receptor y supresor de picos.
5. El SubMonitor no trabaja con convertidores de fase de estado sólido electrónico.
6. El desequilibrio en la corriente no debe exceder el 10%.

Arrancadores de Voltaje Reducido

Todos los motores sumergibles trifásicos de Franklin son ideales para arranque a voltaje pleno. Bajo esta condición, la velocidad del motor empieza desde cero hasta alcanzar su velocidad máxima en medio segundo o menos. La corriente de carga empieza desde cero hasta alcanzar el amperaje del rotor bloqueado, luego baja el amperaje de operación a velocidad plena. Esto puede atenuar las luces, causar una depresión momentánea de voltaje en otro equipo eléctrico y choque de carga en los transformadores de distribución de energía.

En algunas ocasiones las compañías de energía, exigen de arrancadores de voltaje reducido, para limitar estas caídas de voltaje. En ocasiones también es necesario reducir la torsión de arranque del motor ya que disminuye la tensión en los ejes, coples, así como también en la tubería de descarga. Los arrancadores de voltaje reducido también reducen la aceleración inmediata del agua, en el inicio, para controlar el empuje axial y el golpe de ariete.

Los arrancadores de voltaje reducido no serán requeridos, si se usa la longitud máxima del cable recomendada. Con la longitud máxima de cable recomendada, hay un 5% de disminución de voltaje en el cable, y habrá un 20% de reducción de corriente en el arranque y 36% de reducción en la torsión de arranque comparado con el voltaje nominal del motor. Esto puede ser una reducción suficiente de corriente de arranque de modo que ya no se requieran los arrancadores de voltaje reducido.

Motores de 3 Hilos: Los autotransformadores o los arrancadores de voltaje reducido deben usarse para motores trifásicos estándar de arranque suave.

Cuando se usan los arrancadores de voltaje reducido, se recomienda suministrar al motor el 55% del voltaje nominal para asegurar una torsión de arranque adecuada. La mayoría de los arrancadores de autotransformador tienen derivaciones de 65% y 80%. El ajuste de las derivaciones en estos arrancadores depende del porcentaje de la longitud máxima del cable permisible que se usa en el sistema. Si la longitud del cable es menor del 50% del máximo permisible, se pueden usar las derivaciones de 65% u 85%. Cuando la longitud del cable es mayor al 50% del permisible, se debe usar una derivación de 80%.

Los arranques suaves AKA de los arrancadores de estado sólido, pueden no ser compatibles con Subtrol-Plus/SubMonitor. Sin embargo, en algunos casos se ha utilizado un contactor de derivación. Consulte a la fábrica para detalles.

Motores de 6 Hilos: Los arrancadores Delta-Estrella se usan para los motores Delta-Estrella de 6 Hilos. Todos los motores trifásicos de Franklin de 6" y 8" están disponibles en construcción Delta-Estrella de 6 Hilos. Consulte a la fábrica para detalles y disponibilidad. Los arrancadores de devanado de piezas de repuesto no son compatibles con los motores sumergibles de Franklin Electric y no deben usarse.

No se recomiendan los arrancadores Delta-Estrella de transición abierta, ya que interrumpen momentáneamente la energía durante el ciclo de arranque. Se pueden usar los arrancadores de transición cerrada para obtener resultados satisfactorios, ya que no interrumpen la energía durante el ciclo de arranque.

Los arrancadores de voltaje reducido tienen retrasos de tiempo ajustables para el arranque, por lo general están preestablecidos a 30 segundos. Deben ajustarse de modo que el motor alcance el voltaje pleno en TRES SEGUNDOS MÁXIMO para prevenir desgaste radial y del cojinete de empuje excesivo.

Si se usa el Subtrol-Plus o el SubMonitor, el tiempo de aceleración debe ponerse a DOS SEGUNDOS MÁXIMO, debido a que el tiempo de reacción es de tres segundos para el Subtrol-Plus o el SubMonitor.

Sistemas Booster de Bombeo en Línea

Franklin Electric ofrece tres tipos de motores diferentes, para aplicaciones no verticales.

1. Los **Motores de Alta Presión** están específicamente diseñados para aplicaciones de alta presión. Son la **"Mejor Opción"** para aplicaciones selladas de Ósmosis Inversa. Estos motores son el resultado de dos años enfocados en su perfeccionamiento para así brindarle un valor adicional y durabilidad a los sistemas modulares de Alta Presión. Estos motores sólo están disponibles para los Fabricantes Originales del Equipo o para los Distribuidores que han demostrado que tienen capacidad para diseñar y operar los sistemas modulares de alta presión y que se apegan a los requisitos de los manuales de aplicación de Franklin.

2. Los motores **Hi-Temp** (**para altas temperaturas)** tienen muchas de las características del diseño interior de los motores de alta presión. Su longitud adicional permite el manejo de altas temperaturas y el sellado Sand Fighter proporciona gran resistencia a la abrasión. Alguna o ambas condiciones se experimentan a menudo, en aplicaciones atmosféricas abiertas, como por ejemplo: lagos, lagunas, etc.

3. Los **Motores Verticales Estándar para Pozo de Agua** (40-125 HP) se pueden adaptar a aplicaciones no verticales, siempre y cuando se apliquen los procedimientos que se mencionarán más abajo; sin embargo estarán más susceptibles a variaciones en las aplicaciones, que los otros dos diseños.

Todos los motores antes mencionados deben aplicarse de acuerdo a los procedimientos enlistados más abajo. Además, para todas las aplicaciones donde se use el motor en un sistema sellado, se debe llenar un Registro de Instalación para Aumento de Presión de Motores Sumergibles (Forma 3655), o su equivalente en el momento del arranque; Franklin Electric lo debe de recibir en un plazo de 60 días. Un sistema sellado es aquel en el que el motor y la succión de la bomba se montan en una camisa y el agua que alimenta la toma de bomba no esté expuesta a la atmósfera.

Continúa en la siguiente página

Sistemas Booster de Bombeo en Línea (continuación)

Requisitos para el diseño y la operación:

1. **Operación no vertical:** La operación del eje vertical (0°) al horizontal (90°), es aceptable mientras que la bomba transmita el "empuje descendente" al motor en un lapso de 3 segundos después del arranque y que continúe durante la operación. Sin embargo, ésta es la mejor práctica para proporcionar una inclinación positiva siempre que sea posible, aun si sólo son unos pocos grados.

2. **Motor, Casquillo, y Sistema de Soporte de la Bomba:** El tamaño del casquillo ID de alta presión debe ser de acuerdo a los requerimientos NPSHR de la bomba y del enfriamiento del motor. El sistema de apoyo debe soportar el peso del motor, evitar la rotación del motor y mantener alineados a la bomba y al motor. El sistema de soporte también debe de permitir la expansión térmica axial del motor, sin crear fuerzas de unión.

3. **Puntos de Soporte del Motor:** Se requiere de un mínimo de dos puntos de apoyo para el motor. Uno en el área de conexión de la brida de la bomba/motor y uno en el extremo final del fondo del área del motor. Las piezas fundidas del motor, excepto el área del casco, están recomendadas como puntos de apoyo. Si el apoyo es de longitud completa y/o tiene conexiones con el área del casco, estos no deben restringir la transferencia de calor o deformar el casco.

4. **Diseño y Material de Soporte del Motor:** Este sistema de soporte, no debe crear áreas de cavitación u otras áreas de flujo reducido, menores a los índices mínimos requeridos por este manual. También deben estar diseñados para reducir la turbulencia y la vibración y proveer estabilidad en la alineación. La ubicación y los materiales de soporte no deben impedir la transferencia del calor fuera del motor.

5. **Alineamiento del Motor y la Bomba:** El máximo desalineamiento permitido entre el motor, bomba, y descarga de bomba es 0.025 pulgadas por 12 pulgadas de longitud (2 mm por 1000 mm de longitud). Este debe ser medido en ambas direcciones durante la instalación, usando la conexión de brida del motor/bomba como punto de partida. La camisa de alta presión y el sistema de soporte, deben estar lo suficientemente rígidos para mantener la alineación durante el ensamble, el embarque, la operación y el mantenimiento.

6. La mejor lubricación del motor y resistencia al calor se logra con la solución de llenado de la fábrica, basada en glicol propileno. Solo cuando la aplicación DEBA TENER agua desionizada (DI), se debe reemplazar la solución de llenado de fábrica. Cuando se requiera llenar con agua desionizada, el motor debe reducir la capacidad nominal, como se indica en el cuadro de abajo. El intercambio de la solución de llenado del motor por agua desionizada (DI) lo debe hacer un representante o taller de servicio aprobado por Franklin, usando un sistema de llenado por vacío siguiendo la instrucción del Manual de Servicio de Motor de Franklin. Inmediatamente después, el casco del motor debe quedar permanentemente sellado con una D justo detrás del Número de Serie.

   La presión máxima que se debe aplicar a los componentes internos del motor durante la extracción de la solución de llenado de fábrica es de 7 psi (0.5 bar).

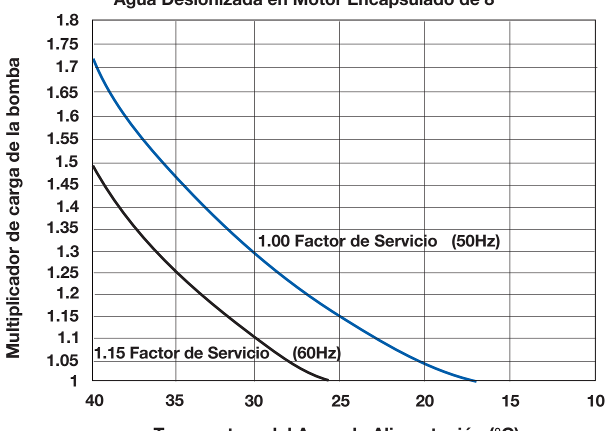


FIG. 12

Primero: Determine la Temperatura máxima del Agua de Alimentación que se usará para la aplicación. Si el agua de alimentación excede la temperatura ambiental del motor, se aplicarán tanto la disminución de capacidad nominal para agua desionizada, como una disminución de capacidad nominal para la aplicación de agua caliente.

Segundo: Determine el Multiplicador de carga de la bomba, de acuerdo a la curva del Factor de Servicio apropiada (el factor de servicio típico para capacidades de 60 HZ es de 1.15 y el factor de servicio para capacidades de 50 HZ es de 1.00).

Tercero: Multiplique el Requerimiento de Carga de la Bomba por el Multiplicador de Carga de la Bomba, que se indica en el eje vertical para determinar la Potencia Nominal Mínima del Motor.

Cuarto: Seleccione un motor con placa de identificación igual o mayor al valor estimado anteriormente.

7. **Alteraciones en el motor - Lanzador de Arena y Tapón de Válvula de Retención:** En motores de 6" y 8" se debe retirar el lanzador de caucho para arena ubicado en el eje. Remueva cualquier tapón de la tubería que esté cubriendo a la válvula de retención. El motor especial para aumento de presión ya presenta estas alteraciones.

8. **Frecuencia de Arranques:** Se recomiendan menos de 10 arranques en un periodo de 24 horas. Deje pasar por lo menos 20 minutos entre el cierre y el arranque del motor.

Continúa en la siguiente página

Sistemas Booster de Bombeo en Línea (continuación)

9. **Controles de Arranques Suave y VFDs:** Los arrancadores de voltaje reducido y los dispositivos de velocidad variable (dispositivos de inversión) se pueden utilizar con motores trifásicos sumergibles de Franklin para reducir la corriente de arranque, empuje axial y esfuerzo mecánico durante el arranque. Las instrucciones de uso con motores sumergibles son diferentes a las de los motores con aplicaciones normales enfriados con aire. Para mayores detalles, incluyendo requerimientos de filtrado, consulte: el Manual de Mantenimiento, Instalación y Aplicación de Franklin Electric (AIM), la sección de Arrancadores de Voltaje Reducido o las de Dispositivos de Inversión, Operación de Bombas Sumergibles de Velocidad Variable.

10. **Protección de Sobrecarga del Motor:** Los motores sumergibles requieren de protectores contra sobrecarga de disparo rápido Clase 10 compensador de ambiente de tamaño apropiado según el Manual (AIM) de Franklin, para proteger al motor. No están aprobadas las protecciones contra sobrecarga Clase 20 o superiores. El SubMonitor de Franklin está ampliamente recomendado para todos los motores sumergibles grandes, ya que es capaz de detectar el calor del motor sin necesidad de cableado adicional al motor. Las aplicaciones que utilizan arrancadores suaves con SubMonitor requieren de derivación de arranque (consulte en fábrica para más detalles). El SubMonitor no puede utilizarse en aplicaciones que usan un control VFD

11. **Protección de Alto Voltaje del Motor:** Se deben instalar supresores de picos dedicados para el motor, de tamaño apropiado y aterrizados en la línea del suministro del módulo de alta presión, lo más cerca posible del motor. Esto se requiere para todos los sistemas, incluyendo aquéllos que utilizan arrancadores suaves y dispositivos de velocidad variable (dispositivos de inversión).

12. **Cableado:** Los ensambles de conductores de Franklin sólo están calibrados para operaciones sumergibles en agua a temperatura ambiental máxima de la placa de identificación del motor, ya que si se opera al aire libre, podría causar sobrecalentamiento, fallas, o daños graves. Cualquier tipo de cableado no sumergible debe cumplir con los códigos nacionales y locales y con las tablas 16-21 de Cables de Franklin. (Nota: se debe conocer el calibre del cable, su la capacidad y la temperatura de aislamiento para determinar si es adecuado para operar al aire libre o en conductos. Generalmente, para un calibre y capacidad dados, al aumentar la temperatura de aislamiento, también se incrementa su capacidad para operar al aire libre o en conducto).

13. **Válvulas de Retención:** Las válvulas de Retención accionadas por resorte, se deben utilizar en el arranque para minimizar el empuje axial del motor, golpe de ariete o en aplicaciones de alta presión múltiple (en paralelo), para prevenir el flujo inverso.

14. **Válvulas de Alivio de Presión:** Una válvula de alivio de presión se requiere y se debe elegir para asegurar que mientras la bomba se acerca al cierre, nunca llegue al punto en el que el motor no deje pasar un flujo de enfriamiento adecuado.

15. **Sistema de Purga (Inundación de la Cámara):** Una válvula de aire de purga debe instalarse en la camisa de alta presión para que la inundación se complete antes del arranque de alta presión. Una vez que la inundación se ha completado, el sistema de alta presión debe arrancar y debe acercarse a la presión de operación lo más rápido posible para disminuir la duración una condición de empuje axial. En ningún momento el aire se debe acumular en la camisa de alta presión, porque esto podría impedir un enfriamiento adecuado del motor, lo que podría causarle un daño permanente.

16. **El Sistema de Descarga - No debe Girar la Bomba:** Las aplicaciones pueden utilizar una operación de inyección hidráulica de bajo flujo. El flujo que pasa a través de la manga de alta presión no debe hacer girar los impulsores de la bomba ni el eje del motor. Si se presenta el giro, el sistema de rodamiento será dañado de manera permanente y se acortará la vida del motor. Consulte al fabricante del sistema de alta presión de la bomba para un gasto de velocidad máximo de la bomba cuando el motor no esté activado.

Tabla 38 Tabla para Cables Franklin (Vea el punto 12. Cableado)

TEMP. DEL CABLE EN COND. NOMINALES (°C)	CARGA TOTAL EN AMPS DE LA POTENCIA NOMINAL DEL MOTOR	#10 AWG		#8 AWG		#6 AWG		#4 AWG		#2 AWG	
		EN AIRE	EN CONDUCTO	EN AIRE	EN CONDUCTO	EN AIRE	EN CONDUCTO	EN AIRE	EN CONDUCTO	EN AIRE	EN CONDUCTO
75	3-HILOS (DOL)	40A	28A	56A	40A	76A	52A	100A	68A	136A	92A
	6-HILOS (Y-Δ)	69A	48A	97A	69A	132A	90A	173A	118A	236A	159A
90	3-HILOS (DOL)	44A	32A	64A	44A	84A	60A	112A	76A	152A	104A
	6-HILOS (Y-Δ)	76A	55A	111A	76A	145A	104A	194A	132A	263A	180A
125	3-HILOS (DOL)	66A	46A	77A	53A	109A	75A	153A	105A	195A	134A
	6-HILOS (Y-Δ)	114A	80A	133A	91A	188A	130A	265A	181A	337A	232A

Basado en temperatura ambiente máxima de 30 °C con una longitud del cable de 100 pies o menos.

Continúa en la siguiente página

Sistemas Booster de Bombeo en Línea (continuación)

17. **Sistemas de Bombeo Abiertos para Aumento de Presión:** Cuando un sistema de alta presión abierta se coloca en un lago, tanque, etc., es decir, abierto a la presión atmosférica, el nivel de agua debe proporcionar la presión suficiente de carga para permitir que la bomba opere por encima de su requerimiento de NPSHR, en todas las ocasiones y temporadas. Antes del arranque de alta presión se debe de proporcionar una presión de succión adecuada.

Cuatro Requerimientos del Sistema de Monitoreo Continuo para Sistemas Sellados de Alta Presión

1. **Temperatura del Agua:** El agua de alimentación en cada booster (módulo de alta presión) debe ser continuamente monitoreada y no está permitido que exceda la temperatura ambiental máxima de la placa de identificación del motor en ningún momento. SI LA TEMPERATURA DE ENTRADA EXCEDE LA TEMPERATURA AMBIENTAL MÁXIMA DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR, EL SISTEMA SE DEBE APAGAR INMEDIATAMENTE PARA EVITAR UN DAÑO PERMANENTE AL MOTOR. Si las temperaturas del agua de alimentación estuvieran por encima de la temperatura permitida, se requiere de una disminución de potencia en el motor. Vea la sección de Aplicaciones con Agua Caliente en el Manual AIM de Franklin para seguir las instrucciones de disminución de potencia. (La disminución de potencia por aguas de alimentación a altas temperaturas es adicional a la disminución de potencia por el intercambio a agua desionizada DI, si la solución de llenado del motor en fábrica se intercambió a agua desionizada DI).

2. **Presión de Entrada:** La presión de entrada en cada booster (módulo de alta presión), debe ser continuamente monitoreada. Siempre debe ser positiva y más alta que los NPSHR (Requerimientos de Carga de Succión Positiva Neta) de la bomba. En todo momento se requiere de un mínimo de 20 PSIG (1.38 Bar), excepto por 10 segundos o menos, que es cuando el motor está arrancando y el sistema alcanza la presión. Aún en estos 10 segundos, la presión debe permanecer positiva y ser mayor que los NPSHR (Requerimientos de Carga de Succión Positiva Neta) de la bomba.

   PSIG es el valor real mostrado en la presión del manómetro, en las tuberías del sistema. PSIG es la presión que está por encima de las condiciones atmosféricas. Si en algún momento no se cumple con estos requisitos de presión, el motor debe ser desenergizado inmediatamente para evitar daños al motor. Es difícil detectar inmediatamente si el motor está dañado, pero los avances y resultados en la falla prematura de un motor se perciben semanas o incluso meses después de que ocurrió el daño.

   Los motores que sean expuestos a una presión mayor a 500 psi (34.47 Bar), deben someterse a pruebas especiales de alta presión. Consulte en fábrica para más detalles y disponibilidad

3. **Flujo de Descarga:** No se debe permitir que el flujo de cada bomba descienda por debajo del mínimo requerido para mantener la velocidad del flujo de enfriamiento. SI NO SE ALCANZA EL REQUERIMIENTO MÍNIMO DE FLUJO DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR POR MÁS DE 10 SEGUNDOS, EL SISTEMA SE DEBE APAGAR INMEDIATAMENTE PARA EVITAR DAÑOS PERMANENTES AL MOTOR.

4. **Presión de Descarga:** La presión de la descarga debe ser monitoreada para asegurar que la carga del empuje descendente que va hacia el motor esté presente en un período de 3 segundos después del arranque y que continúe durante la operación. SI LA PRESIÓN DE DESCARGA DEL MOTOR NO ES LA ADECUADA PARA CUMPLIR CON ESTE REQUISITO, EL SISTEMA SE DEBE APAGAR INMEDIATAMENTE PARA EVITAR DAÑOS AL MOTOR.

Requerimientos para Motores Sumergibles con Variador de Frecuencia

Los motores sumergibles encapsulados Franklin Electric de 3 fases pueden ser utilizados con variadores de frecuencia (VFD) cuando se aplican los siguientes lineamientos:

Todos los motores sumergibles encapsulados de 3 fases deben utilizar un VFD cuya capacidad está basada en el amperaje máximo indicado en la placa del motor, no en el caballaje. El amperaje del VFD debe ser igual o mayor que el amperaje máximo marcado en la placa del motor, de lo contrario se negará su garantía.

Los motores sumergibles encapsulados monofásicos de 2 y 3 hilos sólo pueden ser utilizados con el controlador de presión constante Franklin Electric apropiado.

Para consultar los lineamientos más recientes usted debe consultar el manual de Aplicación, Instalación y Mantenimiento para motores sumergibles Franklin Electric (Manual AIM), el cual está disponible a través de www.franklin-electric.com.

PRECAUCIÓN: : Existe un riesgo potencial de descarga eléctrica al contacto con y/o al tocar los cables conectados al variador de frecuencia cada vez que al motor se le aplica energía eléctrica.

Prueba Requerida para el Reactor y Filtro de Salida

AVISO: Filtros en el suministro de energía o filtros del lado de la línea de entrada no reemplazan la necesidad de filtros adicionales del lado de la salida.

Un filtro de salida es requerido si su respuesta a alguna o ambas de las preguntas siguientes es Sí:
#1 – Es el incremento del voltaje en la Modulación del Ancho de Pulso (PWM) del Variador de Frecuencia (VFD) mayor que 500 volts por cada microsegundo (es decir: dV/dT > 500 V/µs)?

#2 - ¿El voltaje en la placa del motor es mayor de 379 Volts y el cable desde el drive hasta el motor tiene más de 50 pies (15.2 m) de largo?

AVISO: Más del 99% de las aplicaciones de drives en pozos de agua con motores sumergibles requerirán la colocación de filtros de salida adicionales basándose en la pregunta #1.

Los filtros de salida pueden ser costosos. Sin embargo, cuando son necesarios, son requeridos por el motor para ser considerados para garantía. Asegúrese de no pasar por alto este dispositivo al cotizar un trabajo.

El valor dV/dt del PMV puede ser definido como: el valor al cual el voltaje está cambiando con el tiempo o qué tan rápido se está acelerando el voltaje. Esta información puede ser suministrada por el fabricante del drive o puede encontrarse en la hoja de especificación del drive. El valor dV/dt no puede ser medido con equipo común usado en campo, incluso cuando se utiliza un multímetro de voltaje/amperaje que mide valores RMS.

Franklin Electric tiene una línea de VFD’s que están específicamente diseñados para sistemas de aplicaciones Franklin Electric. Estos VFD’s son usados en los sistemas de presión constante MonoDrive y SubDrive. Estos drives de Franklin Electric tienen los filtros adicionales necesarios ya instalados; sin embargo, el SubDrive HPX no.

Tipos de Filtros y Reactores Necesarios:

Un filtro resistivo-inductivo- capacitivo (RLC) de paso bajo que usa reactores (espirales de alambre) con capacitores se considera como la mejor práctica, pero un filtro con reactor únicamente también es aceptable.

Los filtros deben ser recomendados por el fabricante del variador; para una correcta recomendación proporcione respuesta a las siguientes 5 preguntas.

5 DATOS REQUERIDOS:
(1) Modelo del VFD (2) Configuración de la frecuencia de transporte (3) Voltaje de la placa del motor (4) Máximo amperaje de placa del motor (5) Longitud del cable desde las terminales de salida del drive hasta el motor

Corriente de Entrada y Protección de Sobrecarga del Motor:

- La corriente que entra al motor debe establecerse de acuerdo a la corriente de operación típica del sistema cuando se está operando al voltaje y frecuencia (Hz) de la placa del motor.
- La protección de sobrecarga del motor debe ser configurada para accionarse al 115% de la corriente de operación típica del sistema.
- La protección de sobrecarga del motor debe accionarse tan rápido como los requerimientos de la curva de sobrecarga de motor NEMA Clase 10, o antes.

Límites Máximos de Carga del Motor:

- El sistema nunca debe operar arriba del amperaje máximo marcado en la placa del motor.
- En motores de 50Hz, el amperaje nominal de placa será el amperaje máximo del motor, ya que para estos motores el factor de servicio es 1.0.



Requerimientos para Motores Sumergibles con Variador de Frecuencia

Hertz de Operación del Motor, Requerimientos de Enfriamiento y Configuración de Baja Carga:

- La práctica estándar para instalaciones de VFD's grandes es limitar la operación a 60 Hz máximo. La operación a mayor frecuencia que 60 Hz requiere consideraciones de diseño de sistema especiales.
- El motor nunca debe operar a menos de 30 Hz. Esta es la velocidad mínima requerida para proveer una correcta lubricación del cojinete.
- La velocidad de operación del motor debe ser al menos la requerida para que la velocidad del flujo de agua sea 0.5 pies/segundo o mayor para los motores de 6 y 8 pulgadas, y 0.25 pies/segundo para los motores de 4 pulgadas.
- La protección de baja carga del motor es normalmente configurada para accionarse al 80% de la corriente de operación típica del sistema. Sin embargo, el punto de activación para la protección de baja carga debe cumplir también los requerimientos de flujo mínimo para el motor.

Configuración de la Rampa de Arranque y Paro:

- El motor debe llegar o sobrepasar la velocidad de operación de 30 Hz en 1 segundo a partir de que el motor sea energizado. Si esto no ocurre, los cojinetes del motor se dañarán y la vida del motor se reducirá.
- El mejor método de paro es desactivar la corriente del sistema para que este naturalmente se detenga.
- Un paro controlado de 30 Hz a 0 Hz es permitido si el tiempo que requiere no excede 1 segundo.

Frecuencia de transporte en el variador:

- La frecuencia de transporte es configurada en campo. El variador frecuentemente tiene un rango seleccionable entre 2k y 12k Hz. Tanto más alta se configure la frecuencia de transporte, mayores serán los picos de voltaje; a menor frecuencia de transporte, la curva de potencia será más tenue.
- Para motores sumergibles encapsulados la frecuencia de transporte debe ser configurada en el rango de 4k a 5k Hz.

Configuración de Funciones de acuerdo a la Aplicación:

- Si el VFD tiene una opción para bomba centrífuga o ventilador de hélices, esta debe ser usada.
- Las bombas centrífugas y los ventiladores tienen características de carga similares.

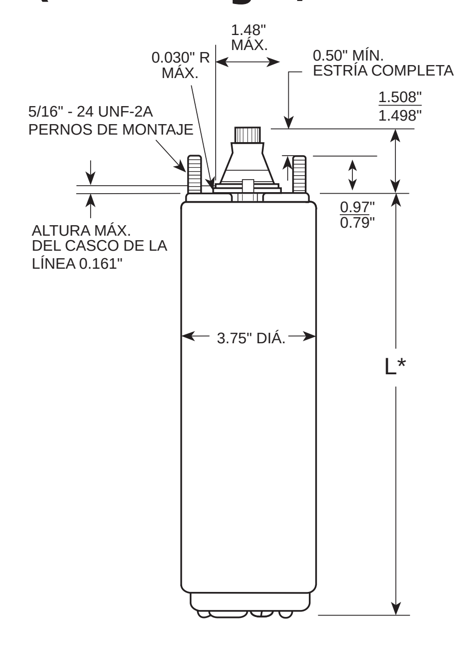
Arranques Consecutivos:

- Manteniendo los arranques por día dentro del valor recomendado mostrado en la sección de frecuencia de arranques del Manual AIM , se proporciona al sistema un mayor tiempo de vida. Sin embargo, debido a que la corriente de arranque es típicamente reducida cuando se usa una configuración adecuada del VFD, los motores sumergibles de 3 fases pueden ser puestos en operación con mayor frecuencia. En todos los casos deben transcurrir mínimo 7 minutos entre cada paro y reinicio o intento de reinicio.

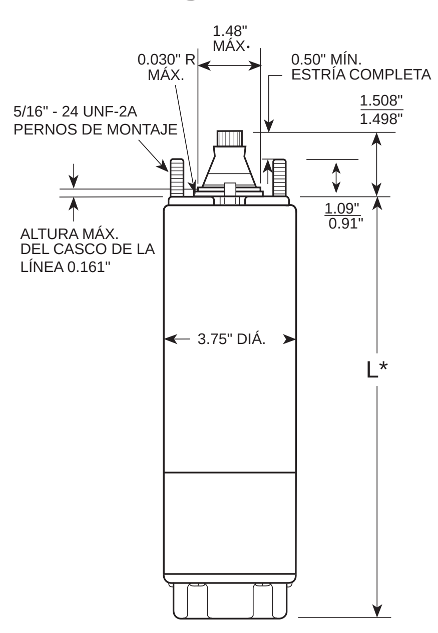
Comentarios sobre el Estándar NEMA MG1 para motores de superficie

- Los motores sumergibles encapsulados Franklin Electric no son motores clasificados para inversores de acuerdo al estándar NEMA MG1. La razón de esto es que el estándar NEMA MG1 parte 31 no incluye una sección donde se cubran diseños de devanados encapsulados.
- Los motores sumergibles Franklin Electric pueden ser usados con VFD's sin problema o inquietudes relacionadas a garantías, si los lineamientos se siguieron adecuadamente. Consulte en línea el Manual AIM de Franklin Electric para los más recientes requerimientos.

Super Inoxidable de 4" — Dimensiones
(Pozo de Agua, Estándar)

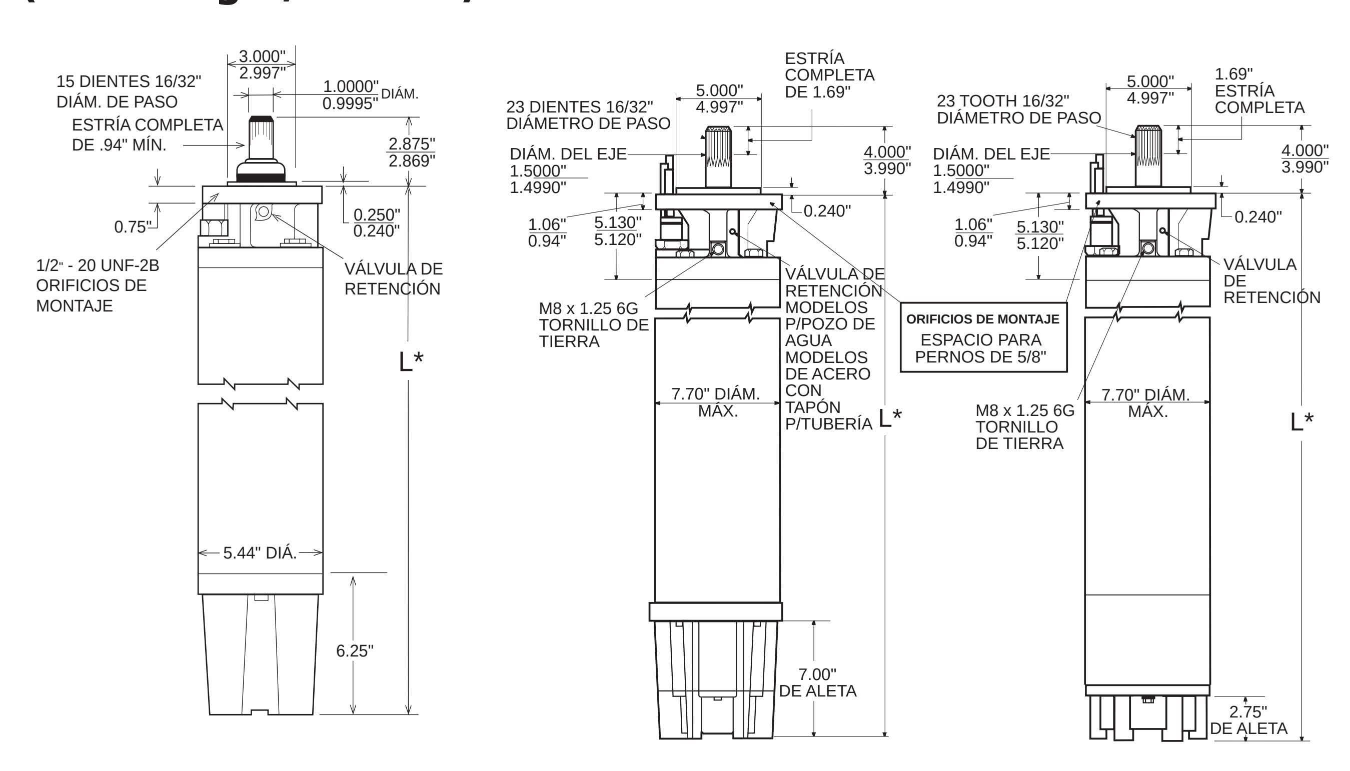


Alto Empuje de 4" — Dimensiones
(Pozo de Agua, Estándar)



6" — Dimensiones
(Pozo de Agua, Estándar)

8" — Dimensiones
(Pozo de Agua, Estándar)



*** Las longitudes del motor y los pesos de embalaje se encuentran disponibles en la página de Internet de Franklin Electric (www.franklin-electric.com) o llamando a la línea para sumergibles de Franklin (800-348-2420).**

Contratuerca de Tensión del Conector del Motor

Motores de 4” con Contratuerca:
15 a 20 pies-lb (20 a 27 Nm)

Motores de 4” con Placa de Fijación de 2 tornillos:
35 a 45 pulg.-lb (4.0 a 5.1 Nm)

Motores de 6":
40 a 50 pies-lb (54 a 68 Nm)

Motores de 8" con Contratuerca de 1-3/16” a 1-5/8”
de 50 a 60 lb-pie (68 a 81 N-m)

Motores de 8” con Placa de Fijación de 4 Tornillos:
Aplicar uniformemente la torsión en aumento a los tornillos en un patrón cruzado hasta que se alcancen de 80 a 90 lb-pulg (de 9.0 a 10.2 N-m).

Se muestran los pares de apriete de las contratuercas de tensión que se recomiendan para los ensambles en campo. La compresión del hule durante las primeras horas después del ensamble puede disminuir la torsión de la contratuerca. Esta es una condición normal que no indica disminución en la efectividad de sellado. No se requiere volver a apretar, pero se puede y se recomienda si existen dudas sobre el par de torsión original.

No se debe volver a utilizar el conector de un motor usado. Se debe usar un conector nuevo de la línea cuando uno sea removido del motor, ya que el hule que queda y un posible daño en el reemplazo no permiten volver a sellar adecuadamente la línea anterior.

Todos los motores devueltos para consideración de la garantía deben regresarse con la línea incluída.

Acoplamiento de Bomba a Motor

Ensamblar el acoplamiento con grasa impermeable no tóxica aprobada por FDA como Mobile FM102, Texaco CYGNUS2661, o equivalentes que hayan sido aprobados. Esto previene que penetren abrasivos en el área de estrías del eje, prolongando su duración.

Ensamble de Bomba a Motor

Después del ensamble de la bomba al motor, el par de torsión de los sujetadores de montaje debe ser de la siguiente manera:

Motor y Bomba de 4": 10 lb-pies (1.1 Nm)

Motor y Bomba de 6": 50 lb-pies (5.6 Nm)

Motor y Bomba de 8": 120 lb-pies (11.3 Nm)

Altura del Eje y Juego Axial Libre

Tabla 42

MOTOR	ALTURA NORMAL DEL EJE		DIMENSION DE LA ALTURA DEL EJE		JUEGO AXIAL LIBRE	
					MÍN.	MÁX.
4"	1 1/2"	38.1 mm	1.508" / 1.498"	38.30 / 38.05 mm	0.010" 0.25 mm	0.045" 1.14 mm
6"	2 7/8"	73.0 mm	2.875" / 2.869"	73.02 / 72.88 mm	0.030" 0.76 mm	0.050" 1.27 mm
8" TIPO 1	4"	101.6 mm	4.000" / 3.990"	101.60 / 101.35 mm	0.008" 0.20 mm	0.032" 0.81 mm
8" TIPO 2.1	4"	101.6 mm	4.000" 3.990"	101.60 101.35 mm	0.030" 0.76 mm	0.080" 2.03 mm

Si la altura, medida desde la superficie de montaje de la bomba en el motor, es baja y/o el juego axial excede el límite, probablemente el cojinete de empuje del motor esté dañado y debe ser reemplazado.

Conectores y Cables del Motor Sumergible

Una pregunta común es por qué los conectores del motor son más pequeños que los especificados en las tablas de cable de Franklin.

Los conectores son considerados partes del motor y, de hecho, son una conexión entre el cable grande del suministro y el devanado del motor. Los conectores del motor son cortos y no existe disminución de voltaje por la línea.

Además, los ensambles de los conectores **operan bajo el agua**, mientras que parte del cable del suministro debe **operar al aire libre**. Los conectores del motor bajo el agua operan en frío.

PRECAUCION: Los conectores del motor sumergible son ideales sólo para el uso en agua. Si se operan al aire libre se puede provocar sobrecalentamiento y fallas.



Localización de Problemas en el Sistema

El Motor No Arranca

POSIBLE CAUSA	PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA
A. No hay energía o el voltaje es incorrecto.	Revisar el voltaje en las terminales de la línea. El voltaje debe estar a ± 10% del voltaje nominal.	Contactar a la compañía de energía si el voltaje es incorrecto.
B. Fusibles quemados o interruptor automático desconectado.	Revisar que los fusibles sean del tamaño indicado y revisar que las conexiones del recipiente de fusibles no estén flojas, sucias u oxidadas. Revisar que los circuitos automáticos, no estén desconectados.	Reemplazar con fusibles adecuados o restablecer los interruptores automáticos.
C. Interruptor de presión defectuoso.	Revisar el voltaje en los puntos de contacto. El contacto inadecuado de los puntos del interruptor puede provocar menor voltaje que el voltaje de la línea.	Reemplazar el interruptor de presión o limpiar los puntos.
D. Falla en la caja de control.	Ver las páginas 46-54, para el proceso detallado.	Reparar o reemplazar.
E. Alambrado defectuoso.	Revisar que las conexiones no estén flojas u oxidadas o que el alambrado no esté defectuoso.	Corregir las fallas de conexiones o alambrado.
F. Bomba trabada.	Revisar que la bomba y el motor estén alineados o que la bomba esté trabada con arena. Las lecturas del amp. Deben ser de 3 a 6 veces mayores que lo normal hasta que se interrumpa la sobrecarga.	Sacar la bomba y corregir el problema. Operar la nueva instalación hasta que se disperse el agua.
G. Cable o motor defectuosos.	Ver las páginas 46 y 47, para el proceso detallado.	Reparar o reemplazar.

El Motor Arranca con Frecuencia

A. Interruptor de presión.	Revisar el ajuste del interruptor de presión y examinar si existen defectos.	Restablecer el límite o reemplazar el interruptor.
B. Válvula de retención atascada.	Una válvula de retención dañada o defectuosa no mantendrá la presión.	Reemplazar si está defectuosa.
C. Tanque inundado	Revisar la carga de aire.	Reparar o reemplazar.
D. Fuga en el sistema	Revisar que el sistema no tenga fugas.	Reemplazar las tuberías dañadas o reparar las fugas.



Localización de Problemas en el Sistema

El Motor Arranca Continuamente

CAUSA POSIBLE	PROCEDIMIENTOS DE REVISIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA
A. Interruptor de presión.	Revisar que los contactos del interruptor no estén soldados. Revisar la instalación del interruptor.	Limpiar los contactos, reemplazar el interruptor o ajustar la instalación.
B. Bajo nivel de agua en el pozo.	La bomba excede la capacidad del pozo. Apagar la bomba y esperar a que el pozo se se recupere. Revisar el nivel estático y el dinámico desde el cabezal del pozo.	Estrangular la salida de la bomba o restablecer la bomba a un nivel bajo. No bajar el equipo si la arena atasca la bomba.
C. Fuga en el sistema.	Revise que el sistema no tenga fugas.	Reemplazar tuberías dañadas o reparar las fugas.
D. Bomba deteriorada.	Los síntomas de una bomba deteriorada son similares a los de una fuga en la tubería sumergible o al bajo nivel de agua en el pozo. Reducir el ajuste del interruptor de presión, si se apaga la bomba, las piezas gastadas pueden ser la falla.	Sacar la bomba y reemplazar las partes gastadas.
E. Cople flojo o eje del motor roto.	Revisar si el cople está flojo o el eje dañado.	Reemplazar las partes gastadas o dañadas.
F. Colador de la bomba tapado.	Revisar si el colador de admisión está atascado.	Limpiar el colador y restablecer la profundidad de la bomba.
G. Válvula de retención atascada.	Revisar el funcionamiento de la válvula de retención.	Reemplazar si está defectuosa.
H. Falla en la caja de control.	Ver páginas 47-55 para monofásicos.	Reparar o reemplazar.

El Motor Arranca Pero el Protector de Sobrecarga se Dispara

A. Voltaje incorrecto.	Usando un voltímetro, revisar las terminales de línea. El voltaje debe ser de ± 10% del voltaje indicado.	Contactar a la compañía de energía si el voltaje es incorrecto.
B. Protectores sobrecalentados.	La luz directa de sol o de otra fuente de calor pueden aumentar la temperatura de la caja de control provocando la desconexión de los protectores. La caja no debe estar caliente al tacto.	Poner la caja en sombra, proporcionar ventilación o alejar la caja de la fuente de calor.
C. Caja de control defectuosa.	Ver páginas 47-55 para el proceso detallado.	Reparar o reemplazar.
D. Motor o cable defectuosos.	Ver páginas 45 y 46 para el proceso detallado.	Reparar o reemplazar.
E. Bomba o motor deteriorados.	Revisar la corriente de operación, ver tablas 13, 22, 24 y 27.	Reemplazar bomba y/o motor.

Tabla 45 Pruebas Preliminares - Monofásicos y Trifásicos en Todos los Tamaños

PRUEBA	PROCEDIMIENTO	SIGNIFICADO
Resistencia del Aislamiento	1. Abrir el interruptor principal y desconectar todas las líneas de la caja de control o del interruptor de presión (control tipo QD, remover la tapa) para evitar el peligro de electrocución daño al medidor. 2. Ajustar la perilla de la escala a R X 100K y ajustar el ohmímetro en cero. 3. Conectar una línea del ohmímetro a una de las líneas del motor y la otra línea a la tubería sumergible de metal. Si la tubería es de plástico, conectar la línea del ohmímetro a tierra.	1. Si el valor en ohms es normal (Tabla 46), el motor no está ido a tierra y el aislamiento del cable no está dañado. 2. Si el valor en ohms está por debajo del normal es porque o los devanados están conectados a Tierra o el aislamiento del cable está dañado. Revisar el cable en el sello del pozo ya que en ocasiones el aislamiento puede dañarse al estar apretado.
Resistencia del Devanado	1. Abrir el interruptor principal y desconectar todas las líneas de las cajas de control o del interruptor de presión (control tipo QD, remover la tapa) para evitar el peligro de electrocución o daño al medidor. 2. Ajustar la perilla de la escala a R X 1 para valores abajo de 10 ohms. Para valores arriba de 10 ohms, ajustar la perilla de la escala a R X 10. El ohmímetro debe ser ajustado a "Cero". 3. En motores de tres hilos medir la resistencia del amarillo a negro (Devanado principal) y de amarillo a rojo (Devanado de arranque). En motores de dos hilos medir la resistencia de línea a línea. En los motores trifásicos medir la resistencia de línea a línea para las tres combinaciones.	1. Si todos los valores en ohms son normales (Tablas 13, 22, 24 y 27), ninguno de los devanados del motor está abierto o tiene corto circuito, y los colores del cable son correctos. 2. Si algún valor es menor del normal, el motor tiene un corto circuito. 3. Si algún valor es mayor del normal, el devanado o cable están abiertos, o existe una conexión o junta de cable defectuosa. 4. Si algunos de los valores en ohms son mayores del normal y algunos son menores en los motores monofásicos las líneas están cambiadas. Ver la Pág. 46 para verificar los colores del cable.

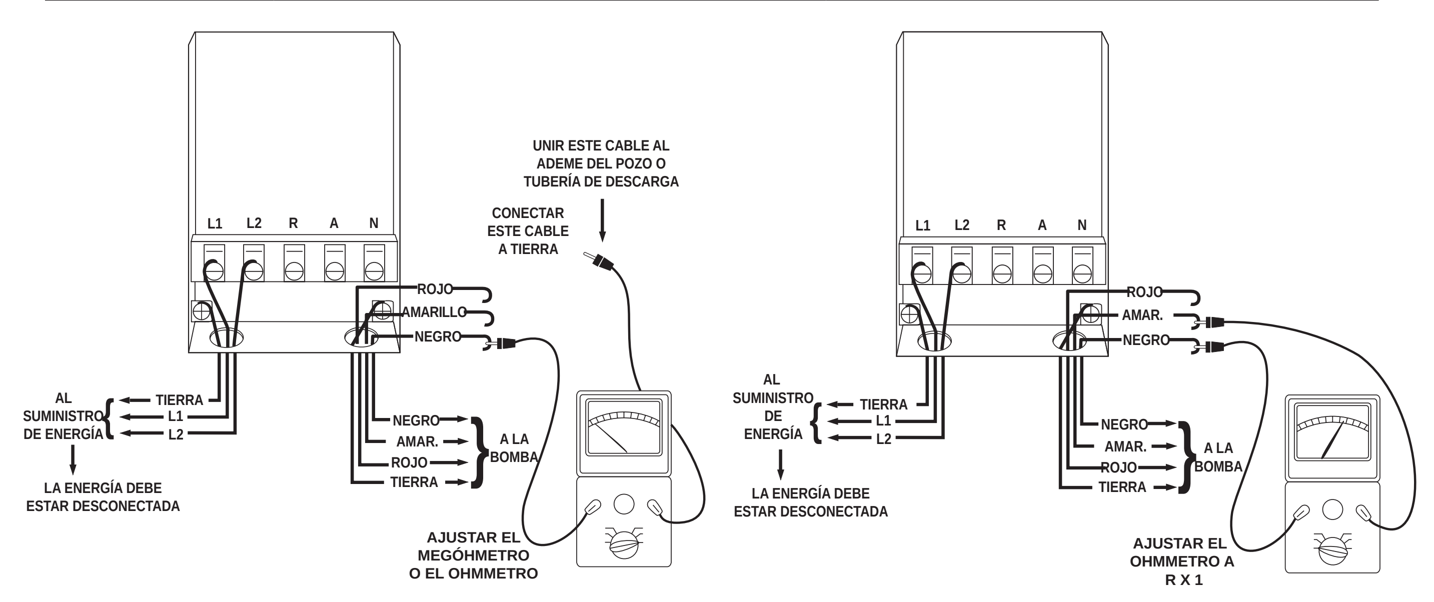


FIG. 13

FIG. 14

Lectura de la Resistencia de Aislamiento

Tabla 46 Valores Normales en Ohms y Megaohms entre las Líneas del motor y Tierra del Sistema

CONDICION DEL MOTOR Y LINEAS	VALOR EN OHMS	VALOR EN MEGAOHMS
Motor nuevo (con conector).	200,000,000 (o más)	200.0 (o más)
Motor usado que puede ser reinstalado en el pozo.	10,000,000 (o más)	10.0 (o más)
MOTOR EN POZO. LAS LECTURAS SON PARA CABLE SUMERGIBLE MAS MOTOR.		
Motor nuevo.	2,000,000 (o más)	2.0 (o más)
Motor en buenas condiciones	500,000 - 2,000,000	0.50 - 2.0
Daño en el aislamiento, localizar y reparar.	Menos de 500,000	Menos de .50

La resistencia del aislamiento varía muy poco con la capacidad. Los motores de todas las capacidades de potencia, voltaje y fase tienen valores similares en la resistencia del aislamiento.

La tabla de arriba está basada en lecturas tomadas con un megóhmetro con salida de 500V DC. Las lecturas varían si se usa un ohmímetro de voltaje más bajo; consultar a Franklin Electric si se tiene duda con las lecturas.

Resistencia del Cable Sumergible (ohms)

Los valores que se muestran abajo son para conductores de cobre. Si se usa un cable sumergible con conductor de aluminio, la resistencia será mayor. Para determinar la resistencia real del cable sumergible de aluminio, se dividen las lecturas en ohms de esta tabla entre 0.61. Esta tabla muestra la resistencia total del cable desde el control hasta el motor y viceversa.

Medición de la Resistencia del Devanado

La resistencia del devanado medida en el motor debe entrar dentro de los valores de las Tablas 13, 22, 24 y 27. Cuando se mide por medio del cable sumergible, la resistencia debe ser restada de la lectura del ohmímetro para obtener la resistencia en el devanado del motor. Ver tabla de abajo.

Tabla 46A DC Resistencia en Ohms por 100 pies de Cable (Dos conductores) @ 50 °F

TAMAÑO DEL CABLE AWG O MCM (COBRE)	14	12	10	8	6	4	3	2
OHMS	0.544	0.338	0.214	0.135	0.082	0.052	0.041	0.032

1	1/0	2/0	3/0	4/0	250	300	350	400	500	600	700
0.026	0.021	0.017	0.013	0.010	0.0088	0.0073	0.0063	0.0056	0.0044	0.0037	0.0032

Identificación de Cables cuando el Código de Color se Desconoce (Unidades Monofásicas de 3 Hilos)

Si los colores en los cables sumergibles individuales no pueden ser identificados con un ohmímetro medir:

del Cable 1 al Cable 2
del Cable 2 al Cable 3
del Cable 3 al Cable 1

Encontrar la lectura más alta de resistencia. El cable que no se usa en la lectura más alta es el cable amarillo.

Utilizar el cable amarillo y uno de los otros dos cables para obtener dos lecturas:

La más alta es el cable rojo.

La más baja es el cable negro.

EJEMPLO:
Las lecturas del ohmímetro fueron:

Cable 1 a Cable 2—6 ohms
Cable 2 a Cable 3—2 ohms
Cable 3 a Cable 1— 4 ohms

El cable que no se usa en la lectura más alta (6 ohms) fue

Cable 3—Amarillo

Del cable amarillo, la lectura más alta (4 ohms) fue

Al Cable 1—Rojo

Del cable amarillo, la lectura más baja (2 ohms) fue

Al Cable 2—Negro

Cajas de Control Monofásicas

Procedimientos de Revisión y Reparación (Encendido)

ADVERTENCIA: La energía debe estar conectada para estas pruebas. No tocar ninguna parte "viva"

A. MEDICIONES DEL VOLTAJE

Paso 1. Motor Apagado

1. Medir el voltaje en L1 y L2 del interruptor de presión o del contactor en línea.
2. Lectura del Voltaje: Debe ser ±10% de la capacidad del motor.

Paso 2. Motor en Operación

1. Medir el voltaje del lado de la carga del interruptor de presión o del contactor en línea con la bomba en operación.
2. Lectura del Voltaje: Debe permanecer igual excepto por una leve disminución en el arranque. La caída excesiva de voltaje puede deberse a conexiones sueltas, malos contactos, fallas de tierra o suministro de energía inadecuado.
3. La vibración en el relevador es causada por el bajo voltaje o por las fallas en tierra.

B. MEDICIONES DE LA CORRIENTE (AMPERAJE)

1. Medir la corriente en todas las líneas del motor.
2. Lectura del Amperaje: La corriente de la línea roja debe ser momentáneamente alta, después disminuye en un segundo a los valores de la Tabla 13. Esto verifica la operación del relevador de potencial o del relevador de estado sólido. La corriente de las líneas negra y amarilla no debe exceder los valores de la Tabla 13.
3. Las fallas en el relevador o interruptor pueden causar que la corriente en la línea roja permanezca alta y disparos de las sobrecargas.
4. El condensador(es) de operación abierto puede causar que el amperaje sea más alto de lo normal en las líneas negra y amarilla del motor y más bajo en la línea roja.
5. Una bomba trabada puede provocar amperaje a rotor bloqueado y desconexión por sobrecarga.
6. Un amperaje bajo puede ser causado por interrupción, desgaste o ranuras en la bomba.
7. Si la corriente de la línea roja no es momentáneamente alta en el arranque, se indicará falla en el condensador de arranque o que el interruptor/relevador está abierto.

PRECAUCIÓN: Las pruebas de este manual para componentes como condensadores, relevadores e interruptores QD deben ser consideradas como indicativas y no como concluyentes. Por ejemplo, un condensador puede pasar la prueba (no está abierto, ni en corto) pero pudo haber perdido algo de su capacidad y ya no es capaz de realizar su función.

Para verificar una operación adecuada de los interruptores QD o relevadores, consultar el procedimiento para prueba operacional descrito en la Sección B-2.

Pruebas con Ohmímetro

Caja de Control de Estado Sólido QD (apagada)

A. CONDENSADOR DE ARRANQUE Y CONDENSADOR DE TRABAJO SI APLICA (CRC)

1. Ajuste del medidor: R x 1,000.
2. Conexiones: terminales del Condensador.
3. Lectura correcta del medidor: La aguja debe girar hacia cero y después regresar a infinito.

B. RELEVADOR Q.D. (AZUL)

Paso 1. Prueba del Triac

1. Ajuste del medidor: R x 1,000.
2. Conexiones: Cap. y terminal B.
3. Lectura correcta del medidor: Infinito para todos los modelos.

Paso 2. Prueba de la Bobina

1. Ajuste del medidor: R x 1.
2. Conexiones: L1 y B.

3. Lectura correcta del medidor:
Cero ohms para todos los modelos.

C. RELEVADOR POTENCIAL (VOLTAJE)

Paso 1. Prueba de la Bobina

1. Ajuste del medidor: R x 1,000.
2. Conexiones: #2 y #5.
3. Lecturas correctas del medidor:

   Para Cajas de 115 Volts:
   0.7-1.8 (700 a 1,800 ohms).

   Para Cajas de 230 Volts:
   4.5-7.0 (4,500 a 7,000 ohms).

Paso 2. Prueba del Contacto

1. Ajuste del medidor: R x 1.
2. Conexiones: #1 y #2.
3. Lectura correcta del medidor: Cero ohms para todos los modelos.

Pruebas con Ohmímetro

Caja de Control con HP Integral (Apagada)

A. SOBRECARGAS (Presionar los Botones de Restablecimiento para asegurar que los contactos están cerrados).

1. Ajuste del medidor: R x 1.
2. Conexiones: Terminales de sobrecarga.
3. Lectura correcta del medidor: Menos de 0.5 ohms.

B. CONDENSADOR (Desconectar la línea de un lado de cada condensador antes de revisar).

1. Ajuste del Medidor: R x 1,000.
2. Conexiones: Terminales del condensador.
3. Lectura correcta del medidor: La aguja debe girar hacia el cero y después regresar a infinito, excepto para condensadores con resistores que regresan hasta los 15,000 ohms

C. RELEVADOR POTENCIAL (VOLTAJE)

Paso 1. Prueba de la Bobina

1. Ajuste del Medidor: R x 1,000.
2. Conexiones: #2 y #5.
3. Lecturas correctas del medidor: 4.5-7.0 (4,500 a 7,000 ohms) para todos los modelos.

Paso 2. Prueba del Contacto

1. Ajuste del Medidor: R x 1.
2. Conexiones: #1 y #2.
3. Lectura correcta del medidor: Cero ohms para todos los modelos.

D. CONTACTOR

Paso 1. Bobina

1. Ajuste del Medidor: R x 100
2. Conexiones: Terminales de la bobina
3. Lectura correcta del medidor: 1.8-14.0 (180 a 1,400 ohms)

Paso 2. Contactos

1. Ajuste del Medidor: R X 1
2. Conexiones: L1 y T1 ó L2 y T2
3. Contactos cerrados manualmente
4. Lectura correcta del medidor: Cero ohms

PRECAUCIÓN: Las pruebas de este manual para componentes como condensadores, relevadores e interruptores QD deben ser consideradas como indicativas y no como concluyentes. Por ejemplo, un condensador puede pasar la prueba (no está abierto, ni en corto) pero pudo haber perdido algo de su capacidad y ya no es capaz de realizar su función.

Para verificar una operación adecuada de los interruptores QD o relevadores, consultar el procedimiento para prueba operacional descrito en la página 47, Sección B-2.

Tabla 49 Partes de la Caja de Control QD, 60 Hz

HP	VOLTS	NUMERO DE MODELO DE CAJA DE CONTROL	RELEVADOR QD (AZUL)	CONDENSADOR DE ARRANQUE	MFD	VOLTS	CONDENSADOR DE TRABAJO	MFD	VOLTS
1/3	115	280 102 4915	223 415 905	275 464 125	159-191	110			
	230	280 103 4915	223 415 901	275 464 126	43-53	220			
1/2	115	280 104 4915	223 415 906	275 464 201	250-300	125			
	230	280 105 4915	223 415 902	275 464 105	59-71	220			
	230	282 405 5015 (CRC)	223 415 912	275 464 126	43-53	220	156 362 101	15	370
3/4	230	280 107 4915	223 415 903	275 464 118	86-103	220			
	230	282 407 5015 (CRC)	223 415 913	275 464 105	59-71	220	156 362 102	23	370
1	230	280 108 4915	223 415 904	275 464 113	105-126	220			
	230	282 408 5015 (CRC)	223 415 914	275 464 118	86-103	220	156 362 102	23	370

Tabla 49A Kits de Reemplazo del Condensador QD

NUMERO DEL CONDENSADOR	KIT
275 464 105	305 207 905
275 464 113	305 207 913
275 464 118	305 207 918
275 464 125	305 207 925
275 464 126	305 207 926
275 464 201	305 207 951
156 362 101	305 203 907
156 362 102	305 203 908

Tabla 49B Kits de Sobrecarga, 60 Hz

HP	VOLTS	KIT (1)
1/3	115	305 100 901
1/3	230	305 100 902
1/2	115	305 100 903
1/2	230	305 100 904
3/4	230	305 100 905
1	230	305 100 906

(1) Para Cajas de Control con números de modelo que terminen en 4915.

Tabla 49C QD Kits de Reemplazo del Relevador

NUMERO DEL RELEVADOR QD	KIT
223 415 901	305 101 901
223 415 902	305 101 902
223 415 903	305 101 903
223 415 904	305 101 904
223 415 905	305 101 905
223 415 906	305 101 906
223 415 912 (CRC)	305 105 901
223 415 913 (CRC)	305 105 902
223 415 914 (CRC)	305 105 903

NOTA 1: Las cajas de control que cuentan con relevadores QD están diseñadas para operar en sistemas de 230 volts. Para sistemas de 208 volts o donde el voltaje de la línea está entre los 200 y 210 volts utilizar el calibre de cable siguiente, o usar un transformador elevador para aumentar el voltaje.

NOTA 2: Los kits de relevadores de voltaje para 115 volts (305102 901) y 230 volts (305102 902) pueden reemplazar a los relevadores de corriente, o de voltaje o los relevadores QD y los interruptores de estado sólido.

Tabla 50 Partes de las Cajas de Control Integrales, 60 Hz

TAMAÑO DEL MOTOR	CAPACIDAD DEL MOTOR HP	NUM. MODELO DE LA CAJA (1) DE CONTROL	CONDENSADORES				NUM. DE PARTE SOBRECARGA (2)	NUM. DE PARTE DEL RELEVADOR (3)	NUM. DE PARTE CONTACTOR (2)
			NUM. PARTE (2)	MFD.	VOLTS	CANT.			
4"	1 - 1.5 ESTÁNDAR	282 300 8110	275 464 113 S 155 328 102 R	105-126 10	220 370	1 1	275 411 107	155 031 102	
		282 300 8610	275 464 113 S 155 328 101 R	105-126 15	220 370	1 1	None (See Note 4)	155 031 102	
4"	2 ESTÁNDAR	282 301 8110	275 464 113 S 155 328 103 R	105-126 20	220 370	1 1	275 411 117 S 275 411 113 M	155 031 102	
4"	2 DE LUJO	282 301 8310	275 464 113 S 155 328 103 R	105-126 20	220 370	1 1	275 411 117 S 275 411 113 M	155 031 102	155 325 102 L
4"	3 ESTÁNDAR	282 302 8110	275 463 111 S 155 327 109 R	208-250 45	220 370	1 1	275 411 118 S 275 411 115 M	155 031 102	
4"	3 DE LUJO	282 302 8310	275 463 111 S 155 327 109 R	208-250 45	220 370	1 1	275 411 118 S 275 411 115 M	155 031 102	155 325 102 L
4" Y 6"	5 ESTÁNDAR	282 113 8110	275 468 119 S 155 327 114 R	270-324 40	330 370	1 2	275 411 119 S 275 406 102 M	155 031 601	
4" Y 6"	5 DE LUJO	282 113 9310	275 468 119 S 155 327 114 R	270-324 40	330 370	1 2	275 411 119 S 275 406 102 M	155 031 601	155 326 101 L
6"	7.5 ESTÁNDAR	282 201 9210	275 468 119 S 275 468 118 S 155 327 109 R	270-324 216-259 45	330 330 370	1 1 1	275 411 102 S 275 406 122 M	155 031 601	
6"	7.5 DE LUJO	282 201 9310	275 468 119 S 275 468 118 S 155 327 109 R	270-324 216-259 45	330 330 370	1 1 1	275 411 102 S 275 406 121 M	155 031 601	155 326 102 L
6"	10 ESTÁNDAR	282 202 9210	275 468 119 S 275468 120 S 155 327 102 R	270-324 350-420 35	330 330 370	1 1 2	275 406 103 S 155 409 101 M	155 031 601	
6"	10 ESTÁNDAR	282 202 9230	275 463 120 S 275 468 118 S 275 468 119 S 155 327 102 R	130-154 216-259 270-324 35	330 330 330 370	1 1 1 2	275 406 103 S 155 409 101 M	155 031 601	
6"	10 DE LUJO	282 202 9310	275 468 119 S 275468 120 S 155 327 102 R	270-324 350-420 35	330 330 370	1 1 2	275 406 103 S 155 409 101 M	155 031 601	155 326 102 L
6"	10 DE LUJO	282 202 9330	275 463 120 S 275 468 118 S 275 468 119 S 155 327 102 R	130-154 216-259 270-324 35	330 330 330 370	1 1 1 2	275 406 103 S 155 409 101 M	155 031 601	155 326 102 L
6"	15 DE LUJO	282 203 9310	275 468 120 S 155 327 109 R	350-420 45	330 370	2 3	275 406 103 S 155 409 102 M	155 031 601	155 429 101 L
6"	15 DE LUJO	282 203 9330	275 463 122 S 275 468 119 S 155 327 109 R	161-193 270-324 45	330 330 370	1 2 3	275 406 103 S 155 409 102 M	155 031 601	155 429 101 L
6"	15 EXTRA LARGO	282 203 9621	275 468 120 S 155 327 109 R	350-420 45	330 370	2 3	275 406 103 S 155 409 102 M	155 031 601 Se Requieren 2	155 429 101 L

NOTAS:

(1) Los supresores de pico 150 814 902 son aptos para todas las cajas de control.

(2) S = Arranque, M = Principal, L = Línea, R = Trabajo

De lujo = Caja de control con contactores de línea.

(3) Para sistemas de 208V o donde el voltaje de línea esté entre 200V y 210V se requiere un relevador de voltaje bajo. En cajas de control para 3 hp y menores, utilizar la parte del relevador 155 031 103 en lugar del 155 031 102 y usar el siguiente tamaño de cable más largo como se especifica en la tabla de 230V. En 5 hp y mayores, use el relevador 155 031 602 en lugar del 155 031 601 y el siguiente tamaño de cable más largo. Los transformadores elevadores según Página 15 son una alternativa para relevadores especiales y de cable.

(4) La caja de control de modelo 282 300 8610 está diseñada para uso con los motores que cuentan con protectores de sobrecarga internos. Si se utiliza con un motor de 1.5 hp con código de fabricación previo a 06H18, se requiere de un Kit de Condensador/Sobrecarga 305 388 901.

Tabla 51 Kits de Reemplazo de Condensadores para Cajas Integrales

NÚMERO DEL CONDENSADOR	KIT
275 463 122	305 206 912
275 463 111	305 206 911
275 463 120	305 206 920
275 464 113	305 207 913
275 468 117	305 208 917
275 468 118	305 208 918
275 468 119	305 208 919
275 468 120	305 208 920
155 327 101	305 203 901
155 327 102	305 203 902
155 327 109	305 203 909
155 327 114	305 203 914
155 328 101	305 204 901
155 328 102	305 204 902
155 328 103	305 204 903

Tabla 51A Kits de Reemplazo de Sobrecarga para Cajas Integrales

NÚMERO DE SOBRECARGA	KIT
275 406 102	305 214 902
275 406 103	305 214 903
275 406 121	305 214 921
275 406 122	305 214 922
275 411 102	305 215 902
275 411 107	305 215 907
275 411 108	305 215 908
275 411 113	305 215 913
275 411 115	305 215 915
275 411 117	305 215 917
275 411 118	305 215 918
275 411 119	305 215 919

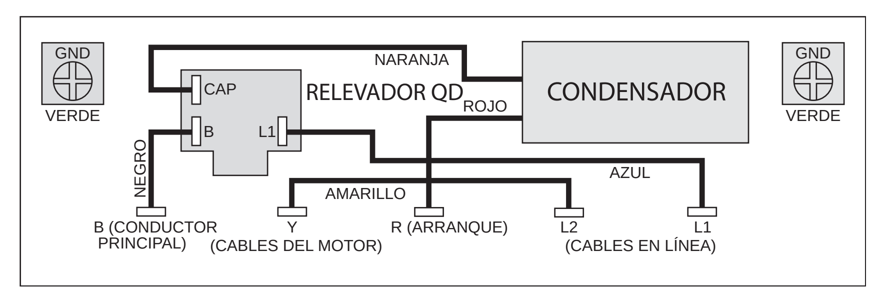
Tabla 51B Kits de Reemplazo del Relevador de Voltaje para Cajas Integrales

NÚMERO DEL RELEVADOR	KIT
155 031 102	305 213 902
155 031 103	305 213 903
155 031 601	305 213 961
155 031 602	305 213 904

Tabla 51C Kits de Reemplazo del Contactor para Cajas Integrales

CONTACTOR	KIT
155 325 102	305 226 901
155 326 101	305 347 903
155 326 102	305 347 902
155 429 101	305 347 901

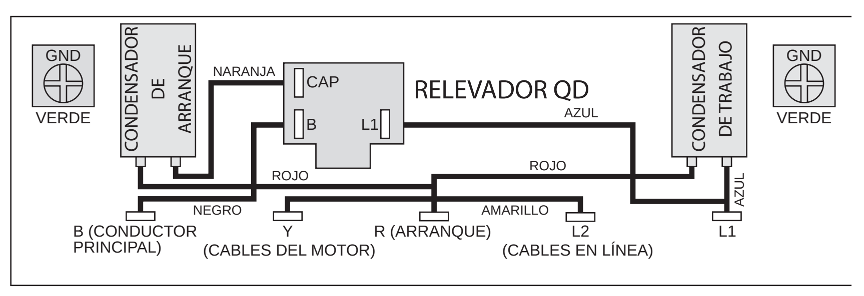
Diagramas de Conexión para las Cajas de Control



RELEVADOR QD 1/3 - 1 hp

280 10_ 4915

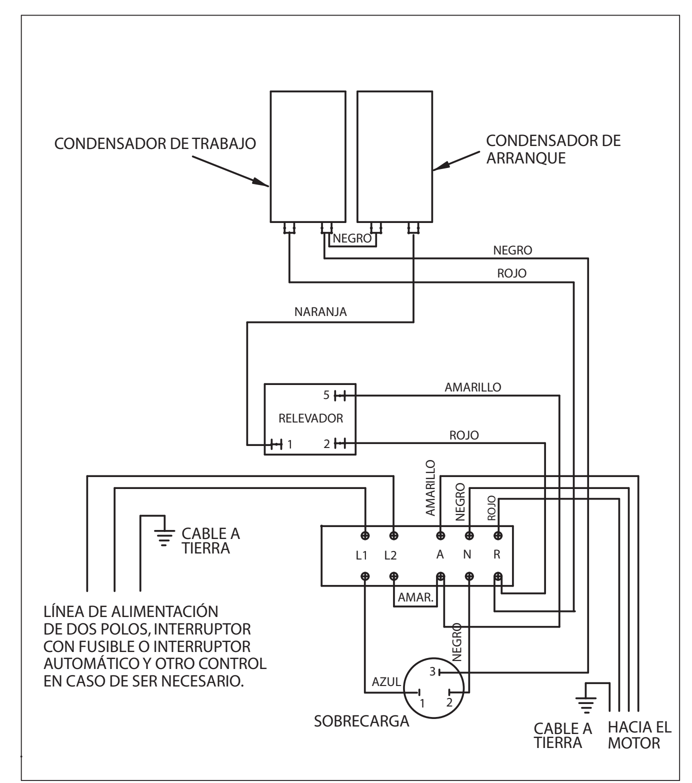
El sexto dígito depende del hp



RELEVADOR QD CRC 1/2 - 1 hp

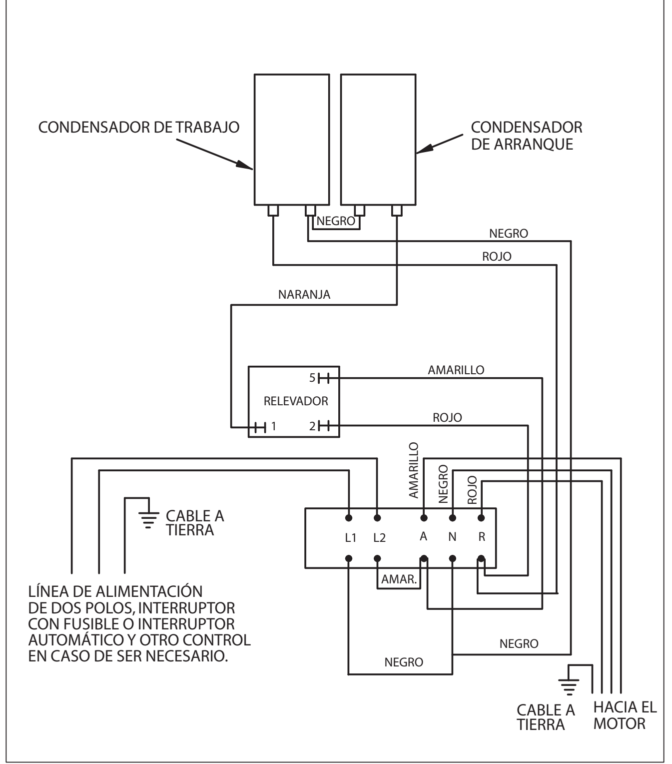
282 40_ 5015

El sexto dígito depende del hp



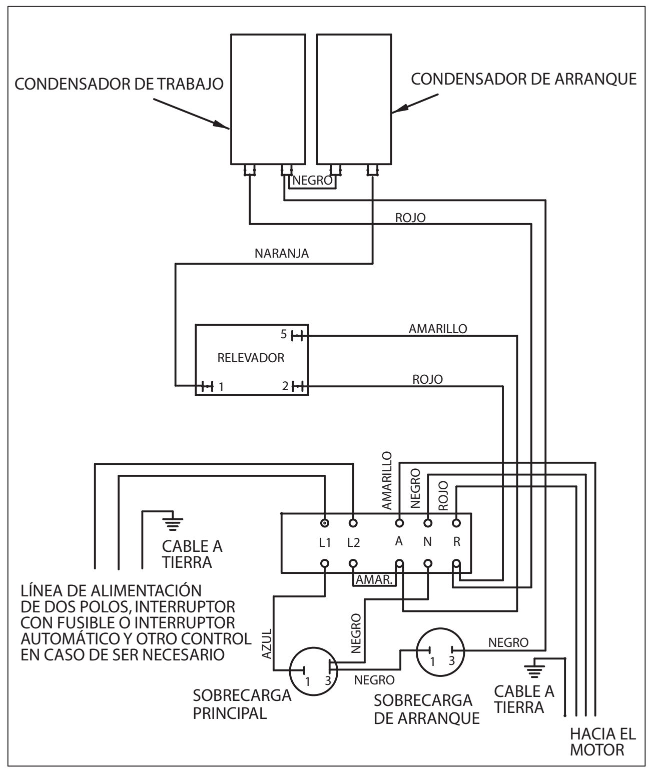
1 - 1.5 hp

282 300 8110



1 - 1.5 hp

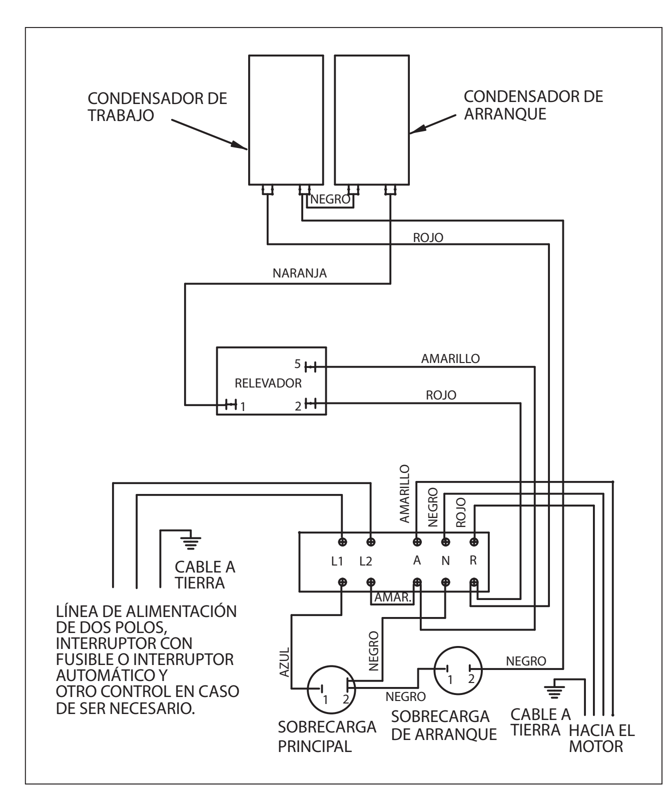
282 300 8610



2 hp ESTÁNDAR
282 301 8110

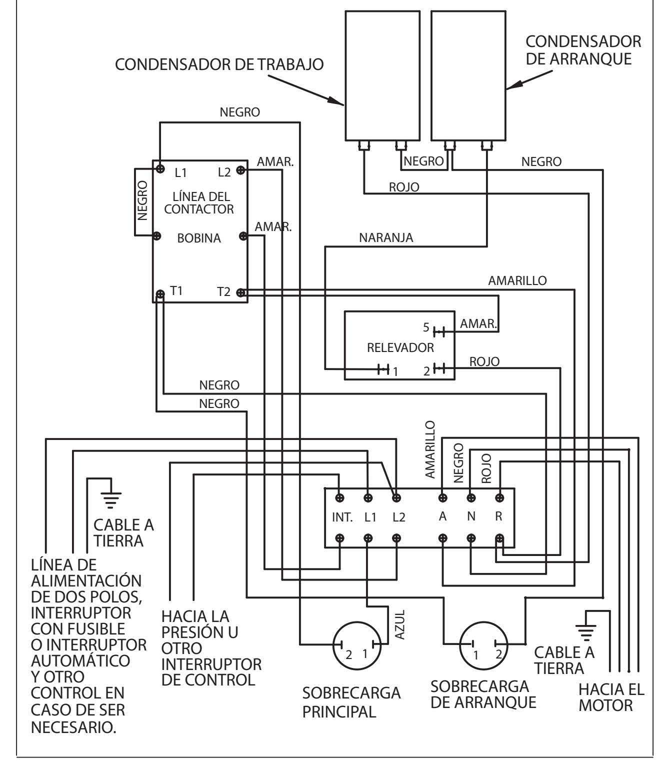
CONDENSADOR DE TRABAJO
CONDENSADOR
DE ARRANQUE
NEGRO
NEGRO
NEGRO
AMAR.
L1
L2
LÍNEA DEL
CONTACTOR
BOBINA
AMAR.
T1
T2
ROJO
NARANJA
AMARILLO
RELEVADOR
5
AMAR.
1
2
ROJO
NEGRO
NEGRO
AMARILLO
NEGRO
ROJO
INT.
L1
L2
A
N
R
CABLE A
TIERRA
LÍNEA DE
ALIMENTACIÓN
DE DOS POLOS,
INTERRUPTOR CON
FUSIBLE O
INTERRUPTOR
AUTOMÁTICO Y
OTRO CONTROL
EN CASO DE SER
NECESARIO.
HACIA LA
PRESIÓN U A
OTRO
INTERRUPTOR
DE CONTROL
AZUL
SOBRECARGA PRINCIPAL
SOBRECARGA
PRINCIPAL
CABLE A
TIERRA
HACIA EL
MOTOR

2 hp DE LUJO
282 301 8310

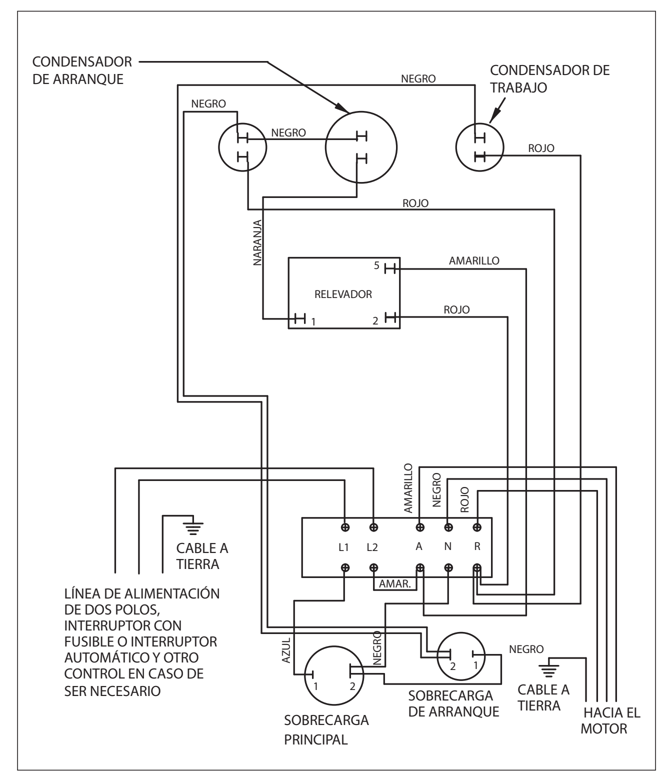




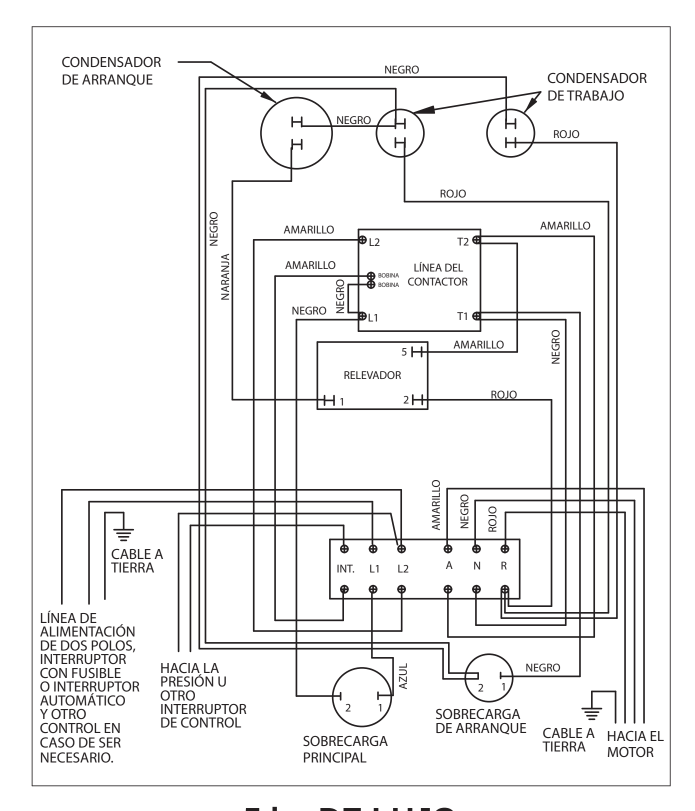
3 hp ESTÁNDAR
282 302 8110



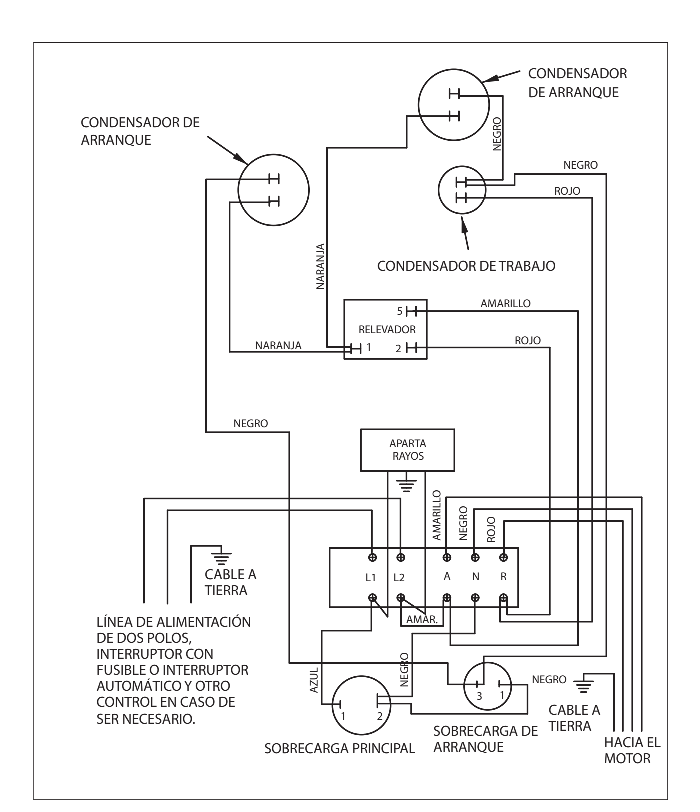
3 hp DE LUJO
282 302 8310



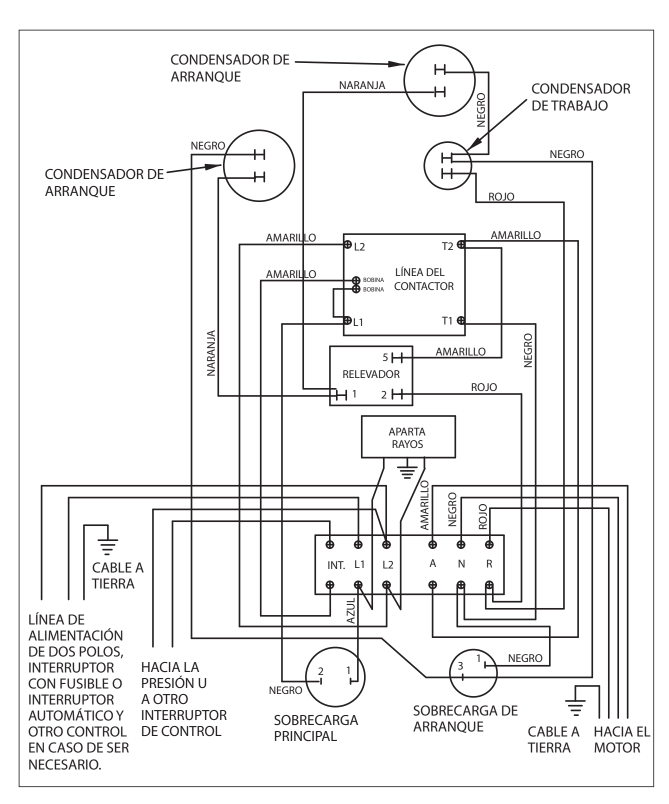
5 hp ESTÁNDAR
282 113 8110



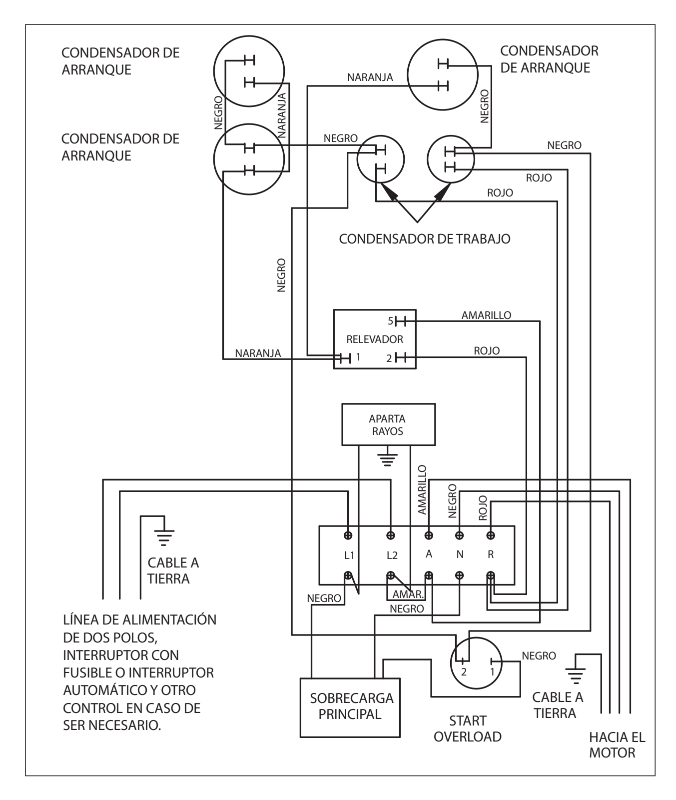
5 hp DE LUJO
282 113 8310 ó 282 113 9310



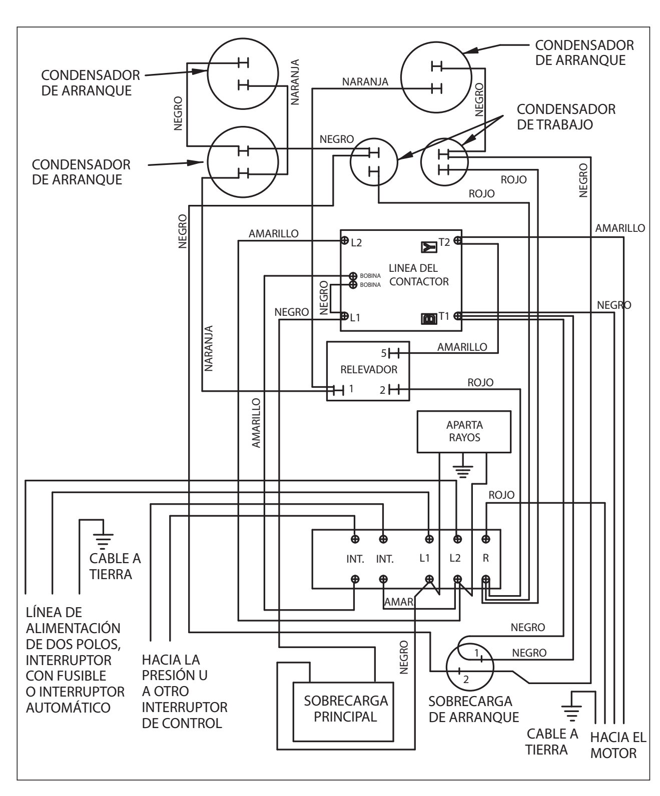
7.5 hp ESTÁNDAR
282 201 9210



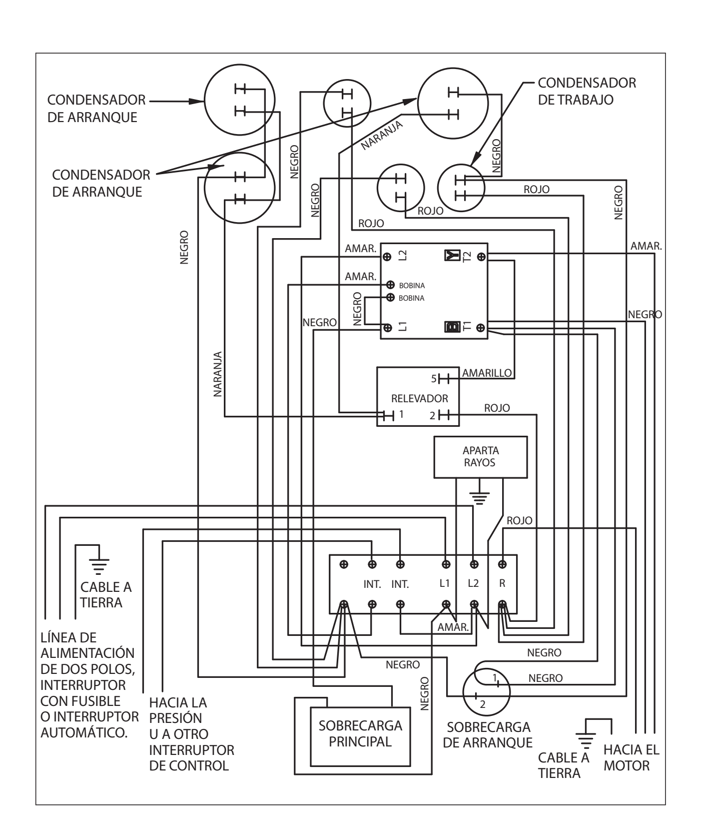
7.5 hp DE LUJO
282 201 9310



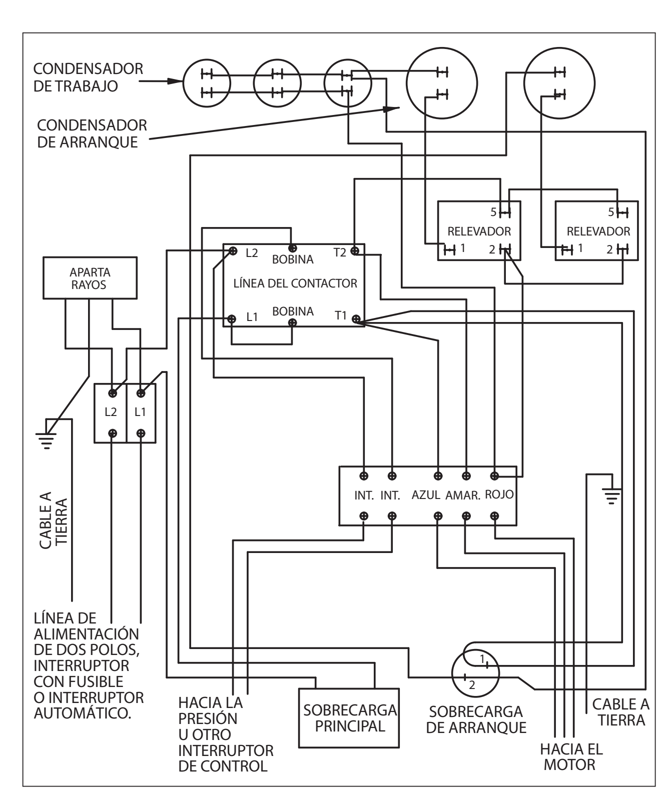
10 hp ESTÁNDAR
282 202 9210 ó 282 202 9230



10 hp DE LUJO
282 202 9230 ó 282 202 9330



15 hp DE LUJO
282 203 9310 ó 282 203 9330



15 hp EXTRA LARGO
282 203 9621

Pumptec-Plus

Pumptec-Plus es un dispositivo de protección para bomba/motor diseñado para trabajar en cualquier motor de inducción monofásica a 230V (PSC, CSCR, CSIR y fase dividida) con tamaños desde 1/2 a 5 HP. Pumptec-Plus utiliza una micro-computadora para monitorear continuamente la energía del motor y el voltaje en la línea para proporcionar protección contra pozo seco, tanque inundado de agua, alto y bajo voltaje y atascamiento por lodo o arena.

Pumptec-Plus – Localización de Problemas Durante la Instalación

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
La Unidad Parece Inactiva (Sin Luces)	No hay Energía hacia la Unidad	Revisar el cableado. El voltaje del suministro de energía debe aplicarse a las terminales L1 y L2 del Pumptec-Plus. En algunas instalaciones el interruptor de presión u otro dispositivo de control es conectado a la entrada del Pumptec-Plus. Asegurar que este interruptor esté cerrado.
Luz Amarilla Intermitente	La Unidad Necesita ser Calibrada	Pumptec-Plus es calibrado en fábrica por lo que se cargará en la mayoría de los sistemas de bombeo cuando es instalada la unidad. Esta condición de sobrecarga es una advertencia de que la unidad Pumptec-Plus requiere calibración antes de su uso. Ver el paso 7 para las instrucciones de instalación.
	Mala Calibración	Pumptec-Plus debe ser calibrada en un pozo de recuperación total con el flujo máximo de agua. No se recomiendan los reductores de flujo.
Luz Amarilla Intermitente Durante la Calibración	Motor de Dos Hilos	El paso C de las instrucciones de calibración indican que puede aparecer una luz verde intermitente de 2 a 3 segundos después de tomar el SNAPSHOT de la carga del motor. En algunos motores de dos hilos, se enciende la luz amarilla en lugar de la luz verde. Presionar y soltar el botón de restablecimiento. Se debe encender la luz verde.
Luces Roja y Amarilla Intermitente	Interrupción de Energía	Durante la instalación del Pumptec-Plus, la energía debe ser encendida y apagada varias veces. Si la energía se cicla más de cuatro veces en un minuto, el Pumptec-Plus disparará un ciclo rápido. Presionar y soltar el botón de restablecimiento para volver a arrancar la unidad.
	Interruptor de Flotador	Un interruptor flotador que se balancea provoca que la unidad detecte una condición de ciclo rápido en cualquier motor o una condición de sobrecarga en motores de dos hilos. Tratar de reducir la salpicadura de agua o usar un interruptor diferente.
Luz Roja Intermitente	Alto Voltaje en Línea	El voltaje en línea está sobre los 253 voltios. Revisar el voltaje en línea. Reportar el alto voltaje en línea a la compañía de energía.
	Generador Descargado	Si está utilizando un generador, el voltaje en línea será muy alto cuando se descargue el generador. El Pumptec-Plus no permite que el motor se encienda otra vez hasta que el voltaje en línea vuelva la normalidad. El voltaje también se puede disparar si la frecuencia de la línea disminuye por debajo de 60 Hz.
Luz Roja Fija	Bajo Voltaje en Línea	El voltaje en la línea es menor a los 207 volts. Revisar el voltaje en la línea.
	Conexiones Sueltas	Revise que no haya conexiones sueltas que puedan provocar disminución del voltaje.
	Generador Cargado	Si está utilizando un generador, el voltaje en línea será muy bajo cuando se cargue el generador. El Pumptec-Plus tendrá alto voltaje si el voltaje del generador disminuye abajo de 207 volts por más de 2.5 segundos. El alto voltaje también ocurre si la frecuencia en la línea aumenta a más de 60 Hz.

Pumptec-Plus

Pumptec-Plus – Localización de Problemas Durante la Instalación

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
Luz Amarilla Fija	Pozo Seco	Esperar a que transcurra el intervalo del timer automático de reinicio. Durante este período, el pozo se debe recuperar y llenarse con agua. Si el cronómetro automático de reinicio es ajustado en posición manual, entonces el botón de restablecimiento debe ser presionado para reactivar la unidad.
	Succión Bloqueada	Limpiar y reemplazar el colador de succión.
	Descarga Bloqueada	Remover el bloqueo de la tubería.
	Válvula de Retención Bloqueada	Reemplazar la válvula de retención.
	Eje Roto	Reemplazar las piezas rotas.
	Ciclado Rápido Severo	El ciclado rápido puede causar una sobrecarga. Ver la sección de luces roja y amarilla intermitentes.
	Bomba Gastada	Reemplazar las piezas de la bomba desgastada y volver a calibrar.
Luz Amarilla Intermitente	Motor con Nula Velocidad	Reparar o reemplazar el motor. La bomba puede estar bloqueada con arena o lodo.
	Interruptor Flotador	Un interruptor flotador que se balancea puede provocar velocidad nula en motores de dos hilos. Arreglar la tubería para evitar salpicadura de agua. Reemplazar el interruptor flotador.
	Falla en la Conexión a Tierra	Revisar la resistencia de aislamiento en el cable del motor y la caja de control.
Luz Roja Fija	Bajo Voltaje en la Línea	El voltaje en línea es menor a 207 voltios. El Pumptec-Plus va a tratar de reiniciar el motor cada dos minutos hasta que el voltaje en línea sea normal.
	Conexiones Sueltas	Revisar las disminuciones excesivas de voltaje en las conexiones del sistema eléctrico (por ejemplo: Interruptores automáticos, abrazaderas para fusibles, interruptor de presión y terminales L1 y L2 del Pumptec-Plus). Reparar las conexiones.
Luz Roja Intermitente	Alto Voltaje en la Línea	El voltaje en línea es mayor a 253 volts. Revisar el voltaje en línea. Reportar el alto voltaje en línea a la compañía de energía.
Luces Roja y Amarilla Intermitentes	Ciclo Rápido	La causa más común de la condición de ciclo rápido es un tanque inundado. Revisar que no haya una cámara de aire rota en el tanque de agua. Revisar el control de volumen de aire o la válvula de desahogo para una operación adecuada. Revisar el ajuste en el interruptor de presión y examinar los defectos.
	Sistema de Pozo con Fugas	Reemplazar las tuberías dañadas o reparar las fugas.
	Válvula de Retención Bloqueada	La válvula defectuosa no mantiene la presión. Reemplazar la válvula.
	Interruptor Flotador	Presionar y soltar el botón de restablecimiento para reiniciar la unidad. Un interruptor flotador que se balancea puede hacer que la unidad detecte una condición de ciclo rápido en cualquier motor o una sobrecarga en los motores de dos hilos. Tratar de reducir la salpicadura de agua o utilizar un interruptor diferente.

QD Pumptec y Pumptec

Pumptec y QD Pumptec son dispositivos sensibles que monitorean la carga en la bomba/motores sumergibles. Si la carga disminuye a menos del nivel preestablecido en un mínimo de 4 segundos el QD Pumptec o Pumptec el motor se apagará

El QD Pumptec está diseñado y calibrado expresamente para su uso en motores de tres hilos de 230V de Franklin Electric (de 1/3 a 1 HP). El QD Pumptec debe ser instalado en cajas con relevador QD.

El Pumptec está diseñado para su uso en motores Franklin Electric de 2 y 3 hilos (1/3 a 1.5 hp) de 115 y 230 V. El Pumptec no está diseñado para las Bombas Jet.

Pumptec y QD Pumptec – Localización de Problemas

SÍNTOMA	REVISIÓN O SOLUCIÓN
El Pumptec o QD Pumptec se dispara en 4 segundos entregando poca agua.	A. ¿El voltaje es más de 90% del establecido en la placa de especificaciones? B. ¿Corresponde la bomba al motor instalado? C. ¿El **Pumptec** o **QD Pumptec** tiene la instalación eléctrica correcta? Para el **Pumptec** revisar el diagrama de cableado y poner especial atención al posicionar la línea de energía (230V o 115V). D. ¿Su sistema tiene 230V, 60 Hz o 220V, 50 Hz para el **QD Pumptec**?
El Pumptec o QD Pumptec se dispara en 4 segundos sin suministro de agua.	A. La bomba puede estar bloqueada por aire. Si hay una válvula de retención en la parte superior de la bomba, colocar otra sección de tubería entre la bomba y la válvula de retención. B. La bomba puede estar fuera del agua. C. Revisar los ajustes de la válvula. La bomba puede tener cargas muertas. D. El eje del motor o de la bomba puede estar roto. E. La sobrecarga del motor puede haberse disparado. Revisar la corriente del motor (amperaje).
El Pumptec o QD Pumptec transcurre el intervalo de retardo ni se restablece.	A. Revisar la posición del interruptor a un lado del tablero de circuitos en el **Pumptec**. Revisar la posición del cronómetro del **QD Pumptec** arriba/al frente de la unidad. Asegura que el interruptor no esté en medio de los ajustes. B. Si el interruptor de tiempo de restablecimiento está ajustado en manual (posición 0), el **Pumptec y QD Pumptec** no se restablecerán (desconectar la energía por 5 segundos y volver a restablecer).
La bomba/motor no operan.	A. Revisar el voltaje. B. Revisar el cableado. C. Remover **QD Pumptec** de la caja de control. Volver a conectar los alambres en la caja en su estado original. Si el motor no opera, el problema no está en el **QD Pumptec.** Derivar el **Pumptec** conectando la L2 y la línea del motor con un puente. El motor debe operar. Si no es así, el problema no está en el **Pumptec**. D. Sólo en el **Pumptec**, revisar si éste está instalado entre el interruptor de control y el motor.
El Pumptec o QD Pumptec no se dispara cuando la bomba interrumpe la succión.	A. Asegurar que se tiene un motor Franklin. B. Revisar las conexiones del cableado. ¿En el **Pumptec** la línea de energía (230 V ó 115 V) está conectada a la terminal correcta? C. Revisar si hay falla en la conexión a tierra del motor y fricción excesiva en la bomba. D. El pozo puede estar "reteniendo" suficiente agua que impide al **Pumptec o QD Pumptec** se dispare. Es necesario ajustar el **Pumptec o QD Pumptec** para estas aplicaciones extremas. Para información, llamar a la Línea de Servicio de Franklin Electric, 800-348-2420. E. ¿En las aplicaciones del **Pumptec**, la caja de control tiene un condensador de operación? Si es así, el **Pumptec** no se disparará. (Excepto para los motores de 1 1/2 HP de Franklin).
El Pumptec o QD Pumptec hace ruido cuando opera	A. Revisar si hay bajo voltaje. B. Revisar si el tanque está inundado. El ciclado rápido por cualquier razón puede provocar ruido en el elevador del **QD Pumptec** o **Pumptec**. C. Asegurar que la L2 y los alambres del motor en el **Pumptec** estén instalados correctamente. Si están invertidos, la unidad puede hacer ruido.

SubDrive75, 100, 150, 300, MonoDrive y MonoDrive XT

El control de Presión Constante de Franklin Electric, SubDrive/MonoDrive es un sistema que utiliza un dispositivo de velocidad variable para suministrar agua a presión constante.

ADVERTENCIA: Existe riesgo de electrocución seria o fatal si se presentan fallas al conectar el motor, el Controlador SubDrive/MonoDrive, la tubería de metal y otros metales cerca del motor o cable a una terminal conectada a la tierra del suministro de energía usando un alambre más grande que los alambres del cable del motor. Para reducir el riesgo de electrocución, desconectar la energía antes de trabajar en el sistema de agua. Los condensadores que están dentro del Control SubDrive/MonoDrive pueden tener todavía voltaje peligroso incluso después de haber desconectado la energía. Dejar pasar 10 minutos para que se descargue al voltaje interno. No utilizar el motor en áreas donde se practique la natación.

Localización de Problemas en SubDrive/MonoDrive

Si se presenta algún problema de aplicación o del sistema, un diagnóstico integrado protege el sistema. La luz de "FALLA" al frente del Controlador SubDrive/MonoDrive parpadeará un número determinado de veces indicando la naturaleza de la falla. En algunos casos, el sistema se apagará por sí solo hasta que se realice una acción correctiva. A continuación se presentan los códigos de falla y sus acciones correctivas. Ver los datos de instalación en el Manual de Instalación del SubDrive.

# DE DESTELLOS	FALLA	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN CORRECTIVA
1	Baja Carga del Motor	Bomba con aire (cavitación). Sobrebombeo o pozo abatido. Bomba gastada. Acoplamiento o eje dañado. Succión (rejilla) o bomba bloqueada.	Esperar a que el pozo se recupere y a que transcurra el intervalo del cronómetro automático de reinicio. Si el problema no se corrige, revisar el motor y la bomba. Ver la descripción de "restablecimiento inteligente" al final del manual de instalación.
2	Bajo voltaje	Bajo voltaje de línea. Conductor de entrada mal conectado.	Revisar las conexiones flojas. Revisar el voltaje en línea. Reportar el bajo voltaje a la compañía de energía. La unidad arrancará automáticamente cuando se suministre la energía adecuada.
3	Bomba Bloqueada	Motor/bomba desalineados. Bomba bloqueada con abrasivos/arena. Bomba o motor lentos.	La unidad intentará liberar la bomba bloqueada. Si no se logra, revisar el motor y la bomba.
4 (Sólo MonoDrive)	Cableado Incorrectamente	Muy baja resistencia del devanado de arranque.	Revisar si están intercambiadas las líneas de arranque y la línea principal. Asegúrese que está instalado el motor adecuado.
5	Circuito Abierto	Conexiones flojas. Cable o motor defectuosos.	Revisar el cableado del motor. Asegúrese que todas las conexiones están bien apretadas. Asegúrese que esté instalado el motor adecuado. *Ciclar la potencia de entrada para restablecer
6	Corto Circuito	Cuando la falla se indica inmediatamente después de encender, el corto circuito se debe a una conexión floja o motor, unión o cable defectuosos.	Revise el cableado del motor. *Ciclar la potencia de entrada para restablecer
	Sobrecarga	Cuando la falla se indica mientras el motor está funcionando, la sobrecarga se debe a basuras sueltas atrapadas en la bomba.	Revisar la bomba.
7	Sobrecalentamiento	Temperatura ambiente alta. Luz del sol directa. Obstrucción del flujo de aire.	Esta falla restablece automáticamente cuando la temperatura vuelve a un nivel seguro.
8 (Sólo SubDrive300)	Sobrepresión	Precarga inadecuada. Cierre de válvula demasiado rápido. Ajuste de la presión muy cerca de las especificaciones nominales de la válvula de alivio.	Restablezca la presión de precarga del tanque al 70% del ajuste del sensor. Reduzca el ajuste de la presión por debajo de las especificaciones nominales de la válvula de alivio. Utilice el tanque de presión del número que sigue más largo.

* «Ciclar la potencia de entrada» significa desactivar la energía hasta que ambas luces se apaguen y volver a activarla.

SubMonitor

Localización de Problemas **SubMonitor**

MENSAJE DE FALLA	PROBLEMA/CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE
Amps FS muy Altos	Ajuste de Amps FS arriba de 359 Amps.	Amps FS del Motor no ingresados.
Inversión de Fases	Secuencia invertida en fases de voltaje de entrada.	Problema con energía entrante.
Carga Baja	Corriente de línea normal.	Ajuste equivocado de Amps Máx. de FS.
	Corriente de línea baja.	Pozo abatido. Colador de bomba atascado. Válvula cerrada. Impulsor flojo de la bomba. Acoplamiento o eje roto. Pérdida de fase.
Sobrecarga	Corriente de línea normal.	Ajuste equivocado de Amps Máx. de FS.
	Corriente de línea alta.	Voltaje de línea alto o bajo. Falla en la conexión a tierra. Bomba o motor lentos. Motor detenido o bomba atascada.
Sobrecalentamiento	El sensor de temperatura del motor ha detectado temperatura excesiva del motor.	Voltaje de línea alto o bajo. Motor sobrecargado. Desequilibrio de corriente excesivo. Pobre enfriamiento del motor. Agua con alta temperatura. Excesivo ruido eléctrico. (VFD cercano).
Desequilibrio	La diferencia de corriente entre dos circuitos derivados excede el ajuste programado.	Pérdida de fase. Suministro de energía desbalanceado. Transformador delta abierto.
Alto voltaje	El voltaje en la línea excede el ajuste programado.	Suministro de energía inestable.
Bajo voltaje	Voltaje en la línea por debajo del ajuste programado.	Conexión deficiente del circuito de energía del motor. Suministro de energía débil o inestable.
Arranques en falso	La energía se ha interrumpido muchas veces en un período de 10 segundos.	Contactos que vibran. Conexiones flojas en circuito eléctrico del motor. Contactos que producen arcos.

Subtrol-Plus (Obsoleto - Ver SubMonitor)

Subtrol-Plus - Localización de Problemas Después de la Instalación

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE O SOLUCIÓN
Subtrol-Plus Inactivo	Al presionar y soltar el botón de restablecimiento del Subtrol-Plus, todas las luces indicadoras deben encenderse. Si el voltaje en línea es correcto en el Subtrol-Plus y en las terminales L1, L2, L3, y el botón de restablecimiento no provoca que se enciendan las luces, el receptor del Subtrol-Plus tiene una falla.
Luz Verde del Tiempo Inactivo Intermitente	La luz verde estará intermitente y no permitirá la operación a menos que ambas bobinas del sensor estén conectadas al receptor. Si están conectadas adecuadamente y continúa intermitente, la bobina del sensor o el receptor están fallando. La revisión con un ohmímetro entre las dos terminales centrales de cada bobina del sensor conectada debe dar una lectura de menos de 1 ohm, o la bobina está defectuosa. Si la lectura de las bobinas del sensor está bien, el receptor está defectuoso.
Luz Verde del Tiempo Inactivo Encendida	La luz verde está encendida y el Subtrol-Plus requiere del tiempo inactivo especificado antes de que la bomba pueda ser reiniciada después de haber estado apagada. Si la luz verde está encendida a excepción de como se ha descrito, el receptor está defectuoso. Tenga en cuenta que una interrupción en la energía cuando el motor esté operando puede iniciar la función de retraso.
Luz de Sobrecalentamiento Encendida	Esta es una función normal de protección que apaga la bomba cuando el motor alcanza temperaturas máximas de seguridad. Revisar que el amperaje esté dentro del máximo especificado en la placa de identificación para las tres líneas y que pase por el motor un flujo adecuado de agua. Si se dispara el sobrecalentamiento sin un sobrecalentamiento aparente en el motor, puede ser resultado de una conexión de guarda en algún lado del circuito o interferencia de ruido extremo en las líneas de energía. Revisar con la compañía de energía o con Franklin Electric. Un verdadero disparo de sobrecalentamiento en el motor requiere de por lo menos 5 minutos para que el motor se enfríe. Si los disparos no se adaptan a esta característica, sospechar de las conexiones de arco, del ruido en la línea de energía, falla en la conexión a tierra o en el equipo de control de velocidad variable SCR.
Luz de Sobrecarga Encendida	Esta es una función normal de protección contra una bomba sobrecargada o bloqueada. Revisar el amperaje en todas las líneas por medio de un ciclo de bombeo completo, y monitorear si el voltaje bajo o inestable puede causar amperaje alto en determinado momento. Si el disparo de sobrecarga ocurre sin amperaje alto, puede ser por un inserto, receptor o bobina del sensor defectuosos. Volver a revisar que el amperaje del inserto coincida con el motor. Si éste es correcto, removerlo con cuidado del receptor levantando alternadamente los extremos con una cuchilla o un desatornillador delgado y asegurándose que no tenga pernos doblados. Si el inserto y sus pernos están correctos, reemplazar el receptor y/o las bobinas del sensor.
Luz de Baja Carga Encendida	Esta es una función normal de protección. A. Asegurar que el amperaje del inserto es el correcto para el motor. B. Ajustar la baja carga como se describe para permitir el rango deseado en las condiciones de operación. Nótese que se requiere una DISMINUCION en el ajuste de baja carga para permitir la carga sin disparo. C. Revisar si hay corriente inestable en la línea y disminución en el amperaje y entrega justo antes del disparo, que nos indique interrupción de succión en la bomba. D. Con la energía desconectada, volver a revisar la resistencia de la línea del motor que esté conectada a tierra. Una línea a tierra puede provocar un disparo de baja carga.

Continúa en la siguiente página

Subtrol-Plus (Obsoleto - Ver SubMonitor)

Subtrol-Plus - Localización de Problemas Después de la Instalación (Continuación)

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE O SOLUCIÓN
Luz de Disparo Encendida	Cada vez que la bomba se apaga como resultado de la función de protección del Subtrol-Plus, se encenderá la luz roja de interrupción. Una luz fija indica que el Subtrol-Plus automáticamente permitirá reiniciar la bomba como se describe y una luz intermitente indica disparos repetidos, requiriendo restablecimiento manual antes de que pueda ser reiniciada la bomba. Cualquier otra operación de luz roja indica un receptor defectuoso. La mitad del voltaje de 460V puede causar que se encienda la luz de desconexión.
Fusible del Circuito de Control Fundido	Con la energía desconectada, revisar si hay una bobina del contactor con corto circuito o una línea del circuito de control a tierra. La resistencia de la bobina debe ser de por lo menos 10 ohms y la resistencia del circuito al cuadro del panel debe ser de más de 1 megaohm. Utilice un fusible estándar o de retraso de 2 amps.
El Contactor No Cierra	Si hay un voltaje adecuado en las terminales de la bobina de control cuando los controles son operados para encender la bomba, pero el contactor no cierra, desconectar la energía y reemplazar la bobina. Si no hay voltaje en la bobina, recorrer el circuito de control para determinar si la falla está en el receptor, fusible, cableado o interruptores de operación del Subtrol-Plus. Este recorrido se puede hacer primero conectando un voltímetro a las terminales de la bobina, y después moviendo las conexiones del medidor paso por paso a lo largo de cada circuito hasta la fuente de energía para determinar en qué componente se pierde el voltaje. Con suficiente energía en el receptor del Subtrol-Plus, con todas las líneas desconectadas de las terminales de control y con un ajuste del ohmímetro en R X 10, medir la resistencia entre las terminales de control. Debe medir de 100 a 400 ohms. Presionar y mantener el botón de restablecimiento. La resistencia entre las terminales de control debe medirse lo más cerca posible.
El Contactor Vibra o Hace Ruido	Revisar que el voltaje de la bobina esté dentro del 10% del voltaje indicado. Si el voltaje es correcto y coincide con el voltaje en línea, desconectar la energía y remover el ensamble magnético del contactor y revisar si hay desgaste, corrosión o suciedad. Si el voltaje es irregular o menor al voltaje en línea, recorrer el circuito de control para fallas similares al punto anterior, pero buscando una disminución importante en el voltaje en lugar de una pérdida completa.
El Contactor se Abre al Disparar el Interruptor de Arranque	Revisar que el pequeño interruptor de bloqueo al lado del contactor cierre al mismo tiempo que el contactor. Si el interruptor o circuito se abre, el contactor no permanecerá cerrado cuando el selector esté en posición MANUAL (HAND).
El Contactor Cierra pero el Motor no Funciona	Desconectar la energía. Revisar que los contactos del contactor estén libres de suciedad, de corrosión y cierren adecuadamente cuando éste se cierre manualmente.
Las Terminales del Circuito de la Señal no Tienen Energía	Con suficiente energía en el receptor del Subtrol-Plus y todas las líneas desconectadas de las terminales de Señal, con un ohmímetro ajustado a R X 10, medir la resistencia entre las terminales de Señal. La resistencia debe medir cerca de infinito. Presionar y mantener el botón de restablecimiento, la resistencia entre las terminales de señal debe medir de 100 a 400 ohms.

Abreviaturas

A	Amp ó Amperaje
AWG	American Wire Gauge - Calibre de Cable Americano
BJT	Bipolar Junction Transistor - Transistor de Conexión Bipolar
°C	Grados Celsius
CB	Control Box - Caja de Control
CRC	Capacitor Run Control - Control de Funcionamiento del Condensador
DI	Deionized - Desionizado(a)
Dv/dt	Rise Time of the Voltage - Tiempo de Aumento del Voltaje
EFF	Efficiency - Eficiencia
°F	Grados Fahrenheit
FDA	Federal Drug Administration - Administración de Medicamentos y Alimentos
FL	Full Load - A Plena Carga
ft	Pie
ft-lb	Pie Libra
ft/s	Pies por Segundo
GFCI	Ground Fault Circuit Interrupter - Interruptor de Circuito por Pérdida a Tierra
gpm	Galón por Minuto
HERO	High Efficiency Reverse Osmosis - Osmosis Inversa de Alta Eficiencia
hp	Caballos de Fuerza, Potencia
Hz	Hertz
ID	Inside Diameter- Diámetro Interior
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor- Transistor Bipolar de Puerta Aislada
in	Pulgada
kVA	Kilovolt Amper
kVAR	Kilovolt Amp Rating - Capacidad en Kilovolt Amper
kW	Kilowatt (1000 watts)
L1, L2, L3	Línea Uno, Línea Dos, Línea Tres
lb-ft	Libra Pie
L/min	Litro por Minuto
mA	Miliamperes
max	Máximo
MCM	Thousand Circular Mils - Mil Milipulgadas Circulares
mm	Milímetro
MOV	Metal Oxide Varister - Varistor de Óxido Metálico
NEC	National Electrical Code - Código Eléctrico Nacional
NEMA	National Electrical Manufacturer Association - Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos
Nm	Newton Metro
NPSH	Net Positive Suction Head - Carga de Succión Neta Positiva
OD	Outside Diameter - Diámetro Exterior
OL	Overload - Sobrecarga
PF	Power Factor - Factor de Potencia
psi	Pounds per Square Inch - Libras por Pulgada Cuadrada
PWM	Pulse Width Modulation - Modulación de Anchura de Pulso
QD	Quick Disconnect - Desconexión Rápida
R	Resistencia
RMA	Return Material Authorization - Autorización de Devolución de Material
RMS	Root Mean Squared - Media Cuadrática
rpm	Revoluciones por Minuto
SF	Service Factor- Factor de Servicio
SFhp	Service Factor Horsepower- Potencia del Factor de Servicio
S/N	Serial Number - Número de Serie
TDH	Total Dynamic Head - Carga Dinámica Total
UNF	Fine Thread - Rosca Fina
V	Voltaje
VAC	Voltage Alternating Current - Voltaje de Corriente Alterna
VDC	Voltage Direct Current- Voltaje de Corriente Continua
VFD	Variable Frequency Drive - Dispositivo de Frecuencia Variable
W	Watts
XFMR	Transformador
Y-D	Wye-Delta - Estrella-Delta
Ω	ohms

Notas

AYUDA GRATUITA DE UN AMIGO

800-348-2420 • 260-827-5102 (fax)

México 01 800 801 FELE (3353) • +52 (81) 8000 1000

La LINEA DE SERVICIO gratuita de Franklin resuelve sus dudas sobre instalaciones de motores y bombas. Cuando usted llama, un experto de Franklin le ofrecerá asistencia para resolver problemas y proporcionar respuesta inmediata a sus preguntas en la aplicación de los sistemas. También está disponible soporte técnico en línea. Visite nuestra página en Internet en:

www.franklin-electric.com



M1311sp 08-10